CERVELLO E COMBATTIMENTO

Costantino Brandozzi
Karate 6° dan • Nihon-den Jūjitsu 6° dan

- ## Introduzione

Giunto alle soglie del 40° anniversario di pratica ininterrotta nelle arti marziali giapponesi, moderne e tradizionali, ho provato il desiderio di sintetizzare in uno scritto il frutto di alcune ricerche sviluppate negli anni, che hanno avuto come filo conduttore l'interazione tra mente e corpo.

Interazione non intesa nei suoi risvolti filosofici o culturali, ma analizzata nei suoi aspetti prettamente applicativi partendo dal presupposto che le prestazioni della "macchina umana" sono il risultato del coinvolgimento sia della parte *hardware* (ossa, muscoli, organi interni) sia di quella *software* (cervello e sistema nervoso).

La necessaria ed inevitabile attivazione contemporanea dei due sistemi citati in ogni azione umana trova un'evidente conferma pratica nella vita quotidiana, nel campo dello sport, nelle relazioni e nel confronto interpersonali, come è esperienza comune di ognuno di noi.

Dei due sistemi citati, grosso modo negli ultimi venti anni la parte *software* ha sempre più catturato l'attenzione della Ricerca, pura ed applicata, portando le Neuroscienze alla ribalta del mondo scientifico.

Questo fenomeno, sostenuto nel tempo da continui risultati ed approfondimenti, ha interessato numerosi campi tra i quali, per quello che più ci riguarda da vicino, il settore sportivo ed all'interno di esso gli sport di combattimento.

Anzi, il combattimento in assoluto: sia nella forma ludica, cioè sportiva, che nella realtà della difesa personale, quando, come vedremo, l'istinto di sopravvivenza insito in ogni essere vivente è frutto dell'interazione tra sistemi o circuiti neuronali, altamente specializzati, e corpo.

Nel 2000, in occasione dell'esame nazionale al grado di 5° dan di karate con la Federazione Italiana FiLPJK del CONI, avevo presentato una tesi dal titolo "**L'Allenamento Tattico Strategico per la preparazione alla gara"** nella quale proponevo alcune riflessioni:

…Chiediamoci, innanzi tutto, come facciano certi atleti, generalmente quelli cosiddetti più esperti, a prendere una decisione giusta e ad agire di conseguenza in quasi tutte le situazioni.

Hanno maggiori conoscenze, riescono a vedere, meglio degli altri? Osservano con maggiore precisione e per questo decidono più correttamente e velocemente?

La differenza della prestazione tra atleti esperti e principianti è collegata a differenze di "hardware" o di "software"?

La letteratura scientifica ha dimostrato che sono determinanti le differenze di software, il quale risulta essere più flessibile e funzionale alle richieste sportive specifiche.

Infatti, per l'atleta riuscire a soddisfare le richieste di tipo tattico – strategico presuppone una serie di sistemi integrati che consistono soprattutto in rappresentazioni, processi e condizioni di carattere psichico e psicomotorio.

A sommi capi, le varie fasi del processo cognitivo, tra loro collegate ed interagenti, possono essere suddivise in:

- presa dell'informazione: *capacità di vedere, riconoscere, discriminare;*
- immagazzinamento dell'informazione: *capacità di apprendere, memorizzare, conoscere, acquisire esperienza;*
- elaborazione dell'informazione: *capacità di rappresentarsi mentalmente, anticipare, pianificare, decidere.*

I processi legati alla percezione (presa dell'informazione) servono all'atleta:

- *per interpretare la situazione sportiva in vista della scelta dell'azione appropriata;*
- *a garantire che l'azione scelta venga effettuata con determinate caratteristiche dinamiche e tecniche adatte alla situazione stessa.*

L'atleta, in genere, si crea un'immagine soggettiva della situazione ed attribuisce all'informazione un significato personale, frutto del proprio vissuto tecnico, in rapporto alla sua azione.

I processi mentali collegati alla memorizzazione ed all'elaborazione dell'informazione hanno, invece, il compito di analizzare la situazione, di metterla in relazione con le proprie possibilità d'azione, di riflettere sulle intenzioni dell'avversario, di trovare delle soluzioni, cioè di prendere decisioni, di acquisire le necessarie conoscenze, di memorizzare i risultati delle proprie azioni e di quelle dell'avversario.

In sintesi, la qualità dell'agire tattico – strategico dipende dalla velocità, dalla precisione, dagli obiettivi, dalla variabilità e stabilità di questi processi mentali; le conoscenze, le capacità, i modelli complessi di comportamento che sono ad esso necessari vengono acquisite, perfezionate e stabilizzate nell'allenamento mirato e sistematico….

Partivo dalle seguenti premesse:

…Nell'insieme delle discipline sportive, gli sport di opposizione o di combattimento rappresentano una categoria molto particolare, di tipo open skills*, nella quale i fattori determinanti della prestazione non possono essere direttamente riferiti ad una capacità fisica di base, quale la velocità, la forza, la resistenza, la forza rapida, oppure la mobilità articolare.*

La presenza di un avversario da fronteggiare ed estremamente intenzionato a dare "del filo da torcere", obbliga l'atleta ad avere un notevole senso spazio – temporale, per riuscire a controllare anche i minimi dettagli ed effettuare risposte motorie efficaci.

L'interazione con l'avversario, inoltre, impone all'atleta di elaborare, in tempi piuttosto rapidi, numerose informazioni relative alla situazione, alle alternative motorie possibili ed alla loro

probabilità di successo; azioni particolarmente complesse che vanno ben al di là delle esigenze imposte dalla vita quotidiana.

Solo a queste condizioni tutte le altre capacità tecnico condizionali dell'atleta potranno esprimersi utilmente, anche se in maniera modulata, secondo necessità.

L'incertezza prodotta dalla situazione del confronto richiede tre ordini di informazioni; l'atleta ha bisogno di sapere:

a. *come trovarsi al posto giusto nel momento giusto;*
b. *quando, come, dove eseguire un gesto tecnico efficace;*
c. *come gestire la gara in rapporto ai risultati a mano a mano conseguiti.*

Grazie all'importanza che la psicologia sta assumendo nell'attuale sport di alto livello, diventa sempre più diffusa la convinzione che a parità di presupposti atletici e tecnici spesso giocano un ruolo decisivo proprio la "testa" ed i "visceri" ovvero i fattori cognitivi e quelli emozionali dell'atleta.

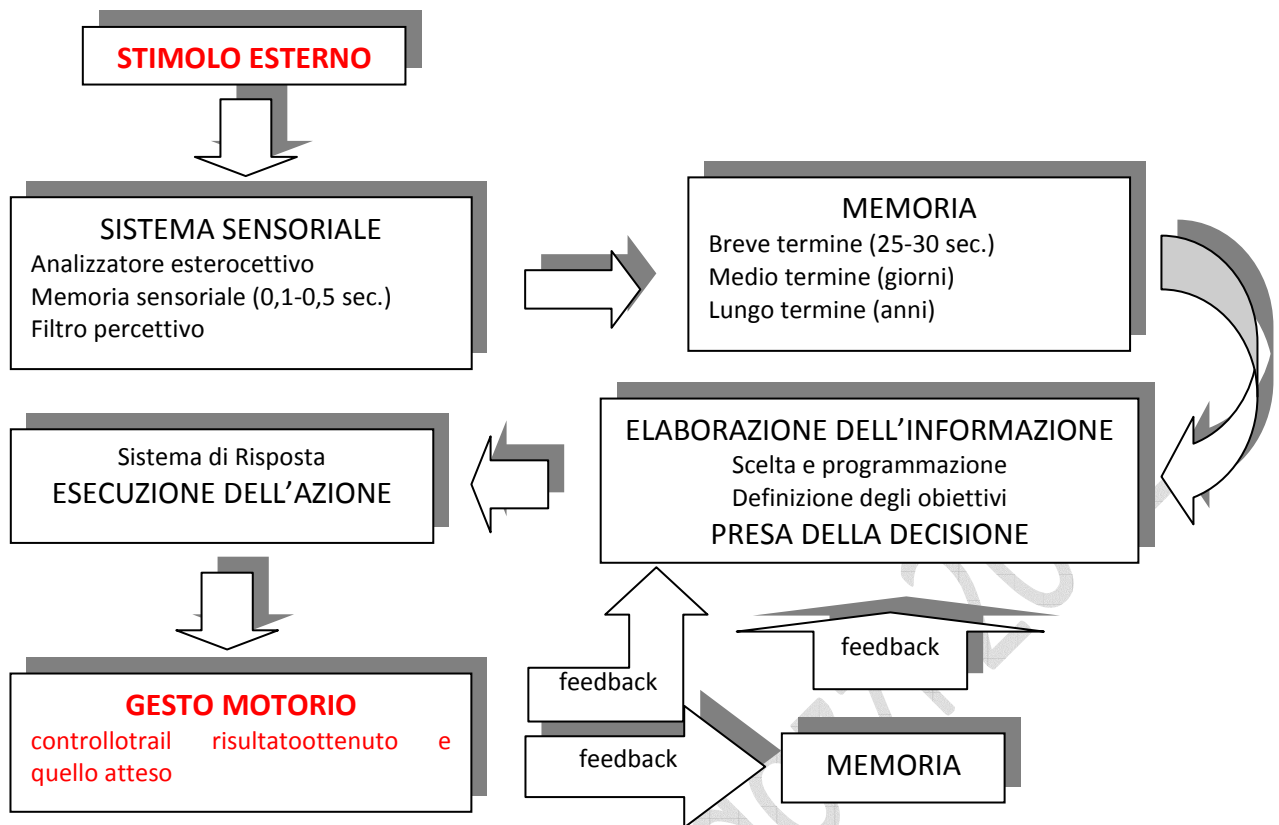
Nella specialità kumite *[combattimento] del Karate questa considerazione trova concreta applicazione tanto da poter affermare che le abilità tattico – strategiche costituiscono un fattore determinante della prestazione.*

Definito con il termine strategia *il processo di individuazione di obiettivi nonché dei modi e dei mezzi più opportuni per raggiungerli; con il termine* tattica *il modo di agire più adeguato e conveniente per raggiungere un determinato risultato, diventa di fondamentale importanza operativa individuare un progetto di allenamento tattico – strategico, per ottimizzare sia il processo insegnamento/apprendimento sportivo che la prestazione agonistica….*

Presentavo alcune rappresentazioni schematiche e conclusioni sintetiche:

In ultima analisi nelle competizioni sportive vince colui che in ogni situazione è in grado di prendere e realizzare la decisione giusta.

La qualità della prestazione dipende dal corretto equilibrio dei sistemi nervoso (finalizza l'azione), biomeccanico (esegue l'azione), energetico (sostiene l'azione) secondo la ben nota schematizzazione triangolare. Il sistema nervoso, per la sua caratteristica di "guida suprema" dell'azione motoria, assume particolare prevalenza rispetto agli altri due; incidere significativamente sulle caratteristiche di tale sistema significa valorizzare soprattutto le componenti di tipo cognitivo intellettuale, tra le quali vengono citate più frequentemente l'attenzione, la concentrazione, la percezione, l'orientamento, la reazione, l'osservazione, l'anticipazione.

E' utile a questo punto proporre lo schema seguente, esemplificativo dei diversi stadi che compongono l'elaborazione dell'informazione.

Da una breve analisi del precedente schema emerge confermata l'importanza dei fattori cognitivi in discipline, quali il kumite del Karate, caratterizzate da azioni estremamente veloci, quasi al limite della soglia percettiva. [il tempo di percezione del sistema visivo è pari a 50ms]

L'approfondimento nel tempo delle considerazioni contenute nel suddetto lavoro ha fatto emergere un'evidente lacuna: il cervello umano è stato considerato come un elaboratore elettronico, trascurandone la componente emotiva.

Non che l'approccio esclusivamente razionale sia concettualmente errato, ma insufficiente.

E' l'emozione la componente che in circostanze estreme - quelle in cui la posta in gioco non è rappresentata da un premio sportivo ma dalla salvaguardia della incolumità propria o dei propri cari – manifestandosi sotto forma di paura, rabbia, aggressività, coraggio, ecc. caratterizza le reazioni naturali del combattimento umano contro avversità esterne, considerate come pericoli da cui difendersi.

E' l'emozione che, come un sottofondo musicale sempre presente, arriva a condizionare – e vedremo come – i processi cognitivi e reattivi dell'essere umano.

Ciò mi ha portato alla revisione di quanto fino ad allora avevo appreso ed all'avvio di un nuovo processo conoscitivo che, basandosi su alcune intuizioni ed esperienze didattiche personali, giungesse a fornire risposte soddisfacenti ed esaustive a due domande diventate ossessive:

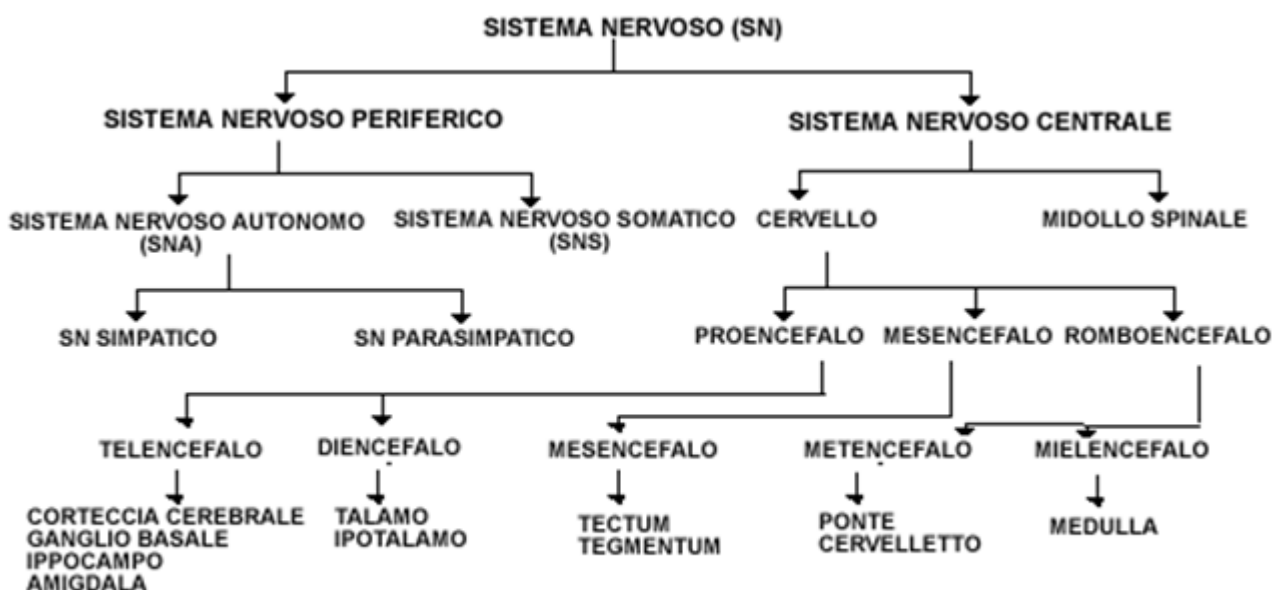
- esiste un metodo di allenamento ottimale per preparare una persona al combattimento?
- le arti marziali giapponesi, specie quelle antiche, sono valide a questo scopo?

Mi sono gettato a capofitto, perciò, nella raccolta di tutto il materiale rintracciabile in libreria e nel web, per mia fortuna molto vasto, dalla Medicina alle Scienze Militari ed allo Sport, partecipando a corsi di aggiornamento nei quali il tema principale fosse il cervello e/o la difesa personale.

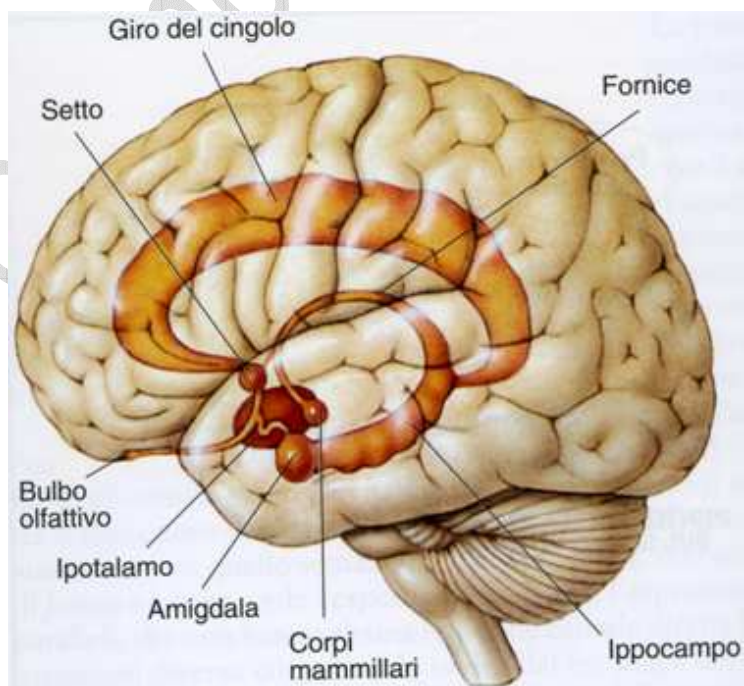
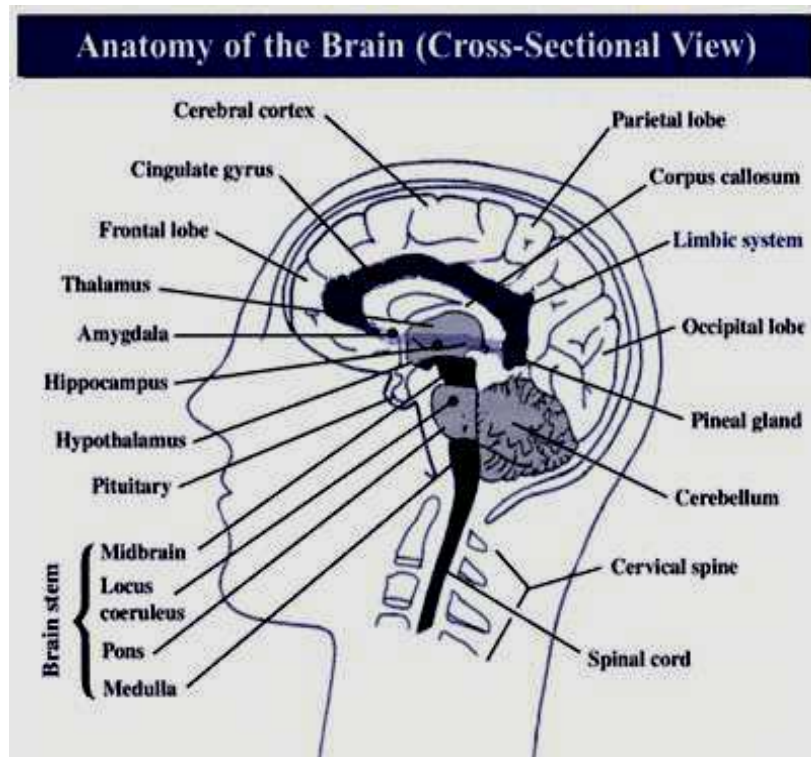
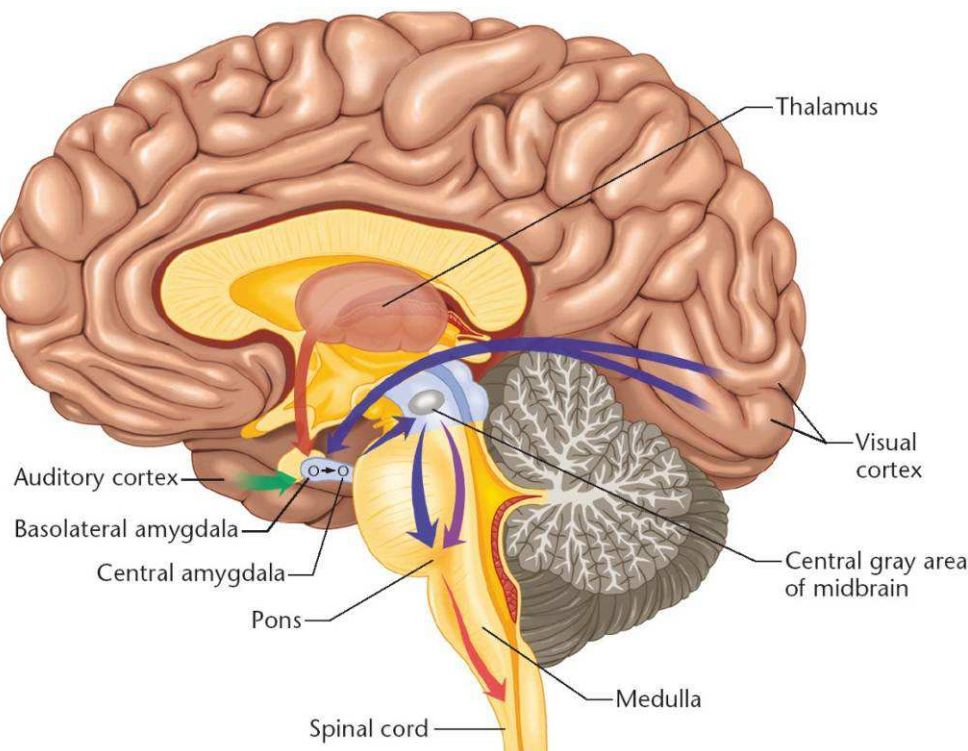
La sezione bibliografica riportata in calce fornirà un elenco dei documenti consultati.

Quanto segue non è un punto di arrivo, neanche particolarmente originale poiché già in molti hanno affrontato la questione.

E' solo un sintetico condensato delle mie conoscenze attuali in materia, espresso con un linguaggio esemplificato ma sostanzialmente esatto, facendo ricorso a numerose immagini e schemi; il mio desiderio è che il lettore, stimolato ad approfondire quegli argomenti che maggiormente lo interessano, voglia successivamente avviare un costruttivo ed arricchente scambio di idee.

- **Il Sistema Nervoso Umano.**

La prima grande suddivisione è fra **Sistema Nervoso Centrale** SNC e **Sistema Nervoso Periferico**.

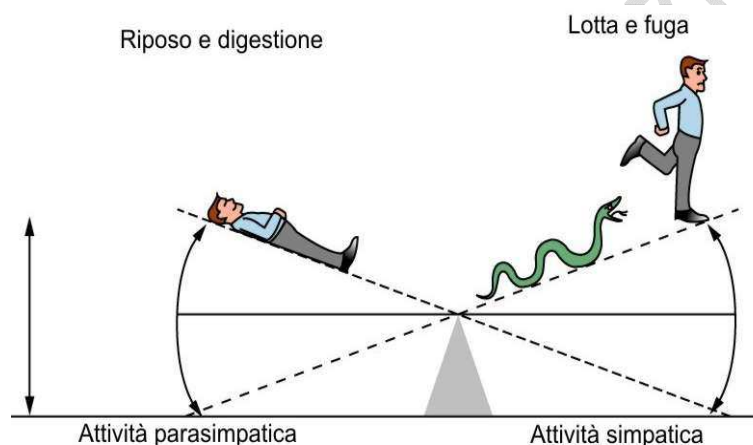
Il **sistema nervoso centrale** è diviso in due parti:

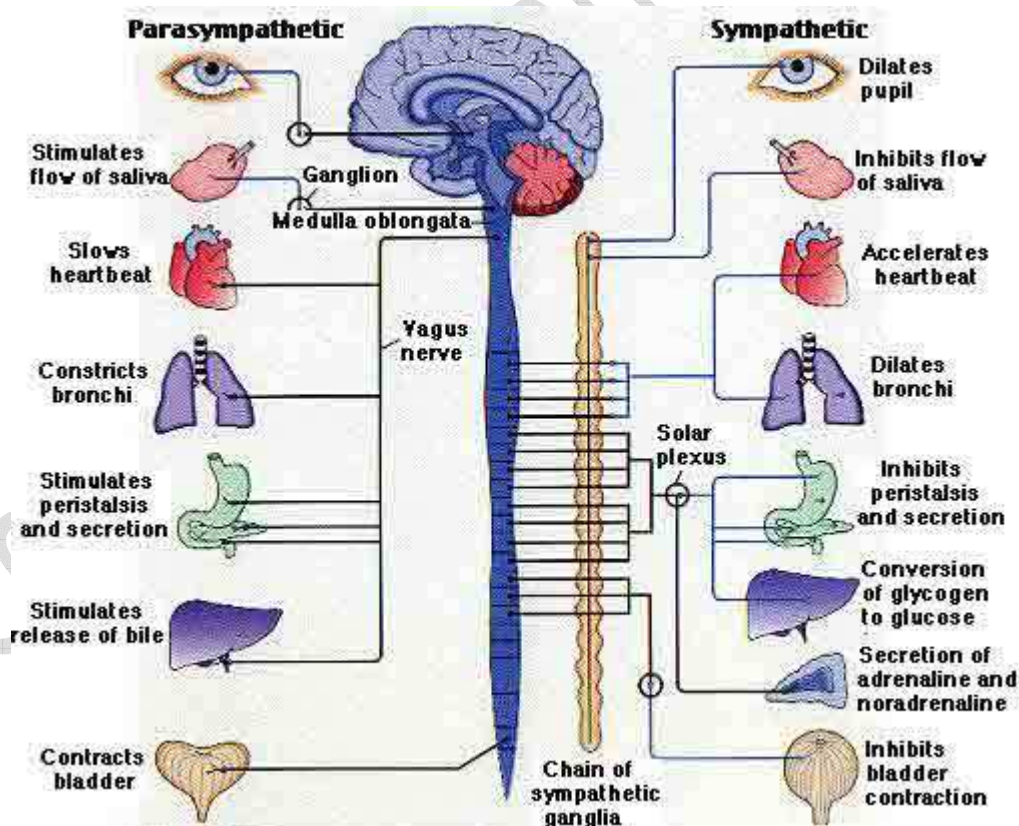
1. il **cervello** umano dell'adulto medio pesa 1,3 - 1,4 chilogrammi; contiene circa 100 miliardi cellule nervose (neuroni). E' la centrale di comando del sistema
2. il **midollo spinale** è lungo circa 43 centimetri nelle donne adulte e 45 centimetri negli uomini adulti; pesa circa 35-40 grammi.

Il **Sistema Nervoso Periferico** è diviso in due parti importanti:

1. Il **Sistema Nervoso Somatico** consiste in fibre periferiche del nervo che trasmettono le informazioni sensitive alle fibre del nervo del motore e del sistema nervoso centrale che si proiettano al muscolo scheletrico. Il corpo delle cellule è situato nel cervello e nel midollo spinale.
2. Il **Sistema Nervoso Autonomo** è diviso in tre parti:
    a. il sistema nervoso **simpatico**
    b. il sistema nervoso **parasimpatico**
    c. il sistema nervoso **enterico.**

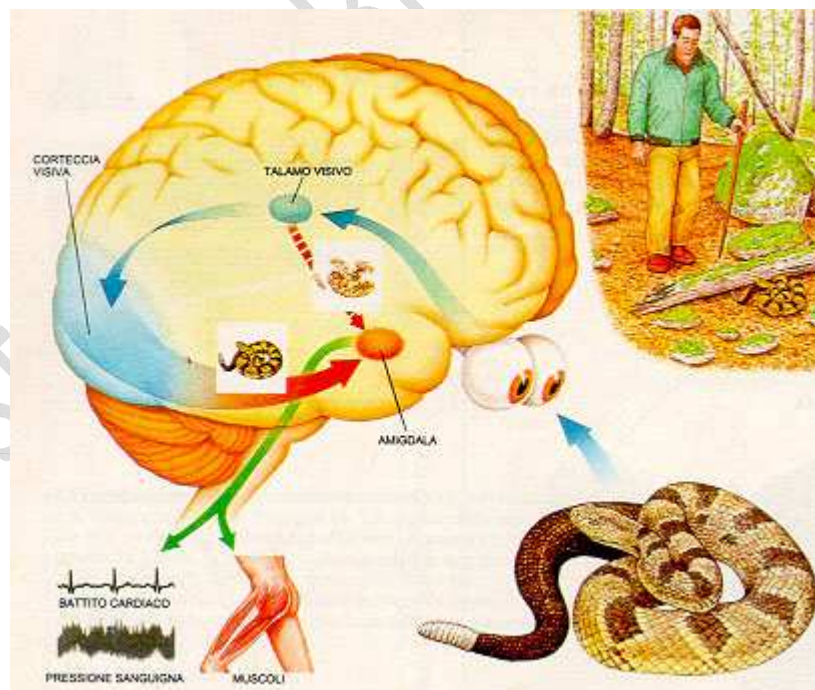
Il **Sistema Nervoso Simpatico SNS**: attivato principalmente quando l'organismo si trova in situazioni di emergenza o stress (reazioni di lotta-fuga) determina l'attività di molti organi contemporaneamente e utilizza anche un meccanismo ormonale attraverso il rilascio di adrenalina (midollare del surrene) e di altri neurotrasmettitori.

Il **Sistema Nervoso Parasimpatico SNPs**: è un sistema che prevale nelle condizioni di stabilità e riposo favorendo i processi anabolici (digestione ed assorbimento). I nervi parasimpatici sono attivati singolarmente ed indipendentemente l'uno dall'altro.

I due Sistemi agiscono in antagonismo sullo stesso organo; dopo un'intesa attivazione del SNS si ha un ritorno altrettanto "brusco" del SNPs che provoca un "crollo" delle prestazioni della "macchina umana" impegnata nello smaltimento dello stress, per quanto possibile.

ORGANO EFFETTORE	SIMPATICO	PARASIMPATICO
Cuore	Aumento di: frequenza, forza contrazione conduzione	Riduzione di: frequenza, periodo refrattario
Stomaco	Diminuzione di tono e motilità, contrazione sfinteri	Aumento di: tono e motilità; rilascio sfinteri, stimolazione secrezione
Fegato	Glicogenolisi	Manca innervazione
Vie biliari	Diminuzione flusso biliare	Contrazione aumento flusso biliare
Occhio: m. radiale dell'iride m. sfintere dell'iride	 Contrazione, midriasi Mancata innervazione	 Mancata innervazione Contrazione, miosi
Muscolo ciliare	Rilasciamento	Contrazione: visione da vicino

ORGANO EFFETTORE	SIMPATICO	PARASIMPATICO
Ghiandole salivari	Vasocostrizione	Vasodilatazione e secrezione
Ghiandole lacrimali	Vasocostrizione	Vasodilatazione e secrezione
Polmone	Rilasciamento muscolo bronchiale	Contrazione muscolo bronchiale; stimolazione secrezione
Rene	Vasocostrizione	Mancata innervazione
Vescica: detrusore trigono e sfinteri	Rilasciamento contrazione	Contrazione Rilasciamento
Organi genitali: tessuto erettile	Manca innervazione	Contrazione sfinteri venosi: erezione

Il **Sistema Nervoso Enterico** è una rete nervosa presente nel tratto gastrointestinale dei mammiferi, in grado di regolare in maniera autonoma le funzioni digestive. Tramite connessioni con il sistema nervoso centrale e periferico i neuroni enterici regolano le funzioni digestive, come l'attività motoria del canale alimentare, le secrezioni gastro-entero-bilio-pancreatiche, l'assorbimento intestinale di nutrienti e il circolo splancnico. Con il progredire delle conoscenze, la ricerca neurofisiologica sul cosiddetto "secondo cervello" è stata intensa e si può considerare definitivamente superata l'idea che la regolazione delle attività digestive sia svolta dal sistema autonomo (parasimpatico e simpatico). Più del 90% della **Serotonina** del corpo si trova nello stomaco, così come circa il 50% della **Dopamina** del corpo.

- **I Circuiti della Sopravvivenza**

Quando il **Cervello** riceve informazioni dall'esterno che sono giudicate meritorie di particolare attenzione perché possono presentare dei rischi per la nostra sicurezza viene immediatamente attivato il **Circuito della Sopravvivenza** (o della Paura) che allarma il **Sistema Nervoso Simpatico** provocando una serie di reazioni a catena di natura ormonale che hanno lo scopo, come visto, di porre l'organismo in condizioni reattive.

Dall'organo di senso l'informazione arriva al **Talamo** [l'informazione olfattiva salta il Talamo] e da esso segue due strade: una alta, fino alla **Neo-Corteccia** e l'altra bassa all'**Amigdala**. Il segnale inviato all'**Amigdala** viaggia con tempi molto rapidi, circa la metà di quelli della **Neo-Corteccia** (12

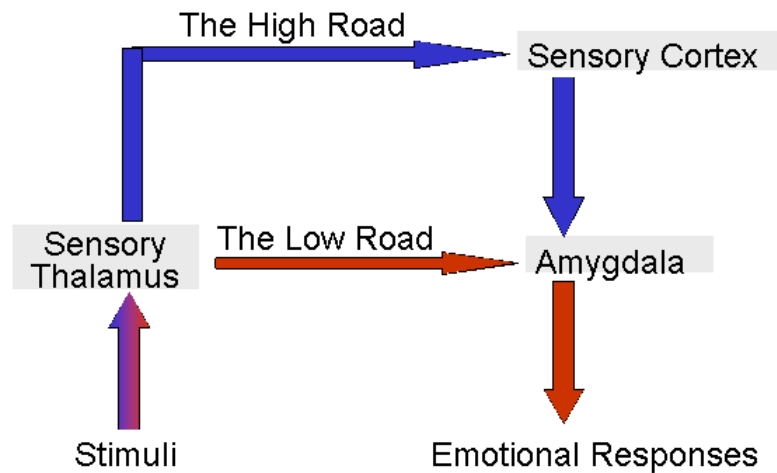
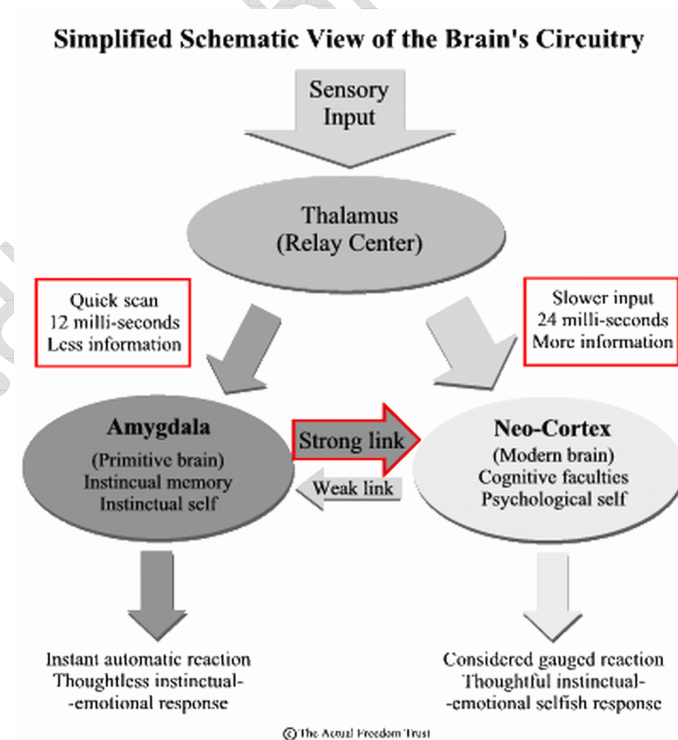
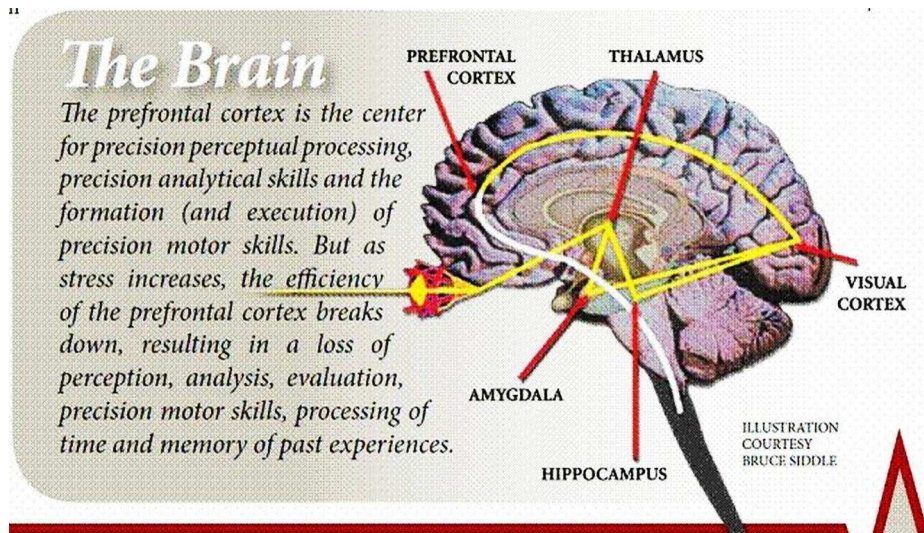
ms contro i 24 ms). Ciò fa sì che se il pericolo è incombente l'Amigdala, in maniera autonoma dalla Neo-Corteccia che viene momentaneamente tagliata fuori, innesca i meccanismi di reazione del **Sistema Nervoso Simpatico**.

Fellous, Armony, LeDoux - Emotional Circuits and Computational Neuroscience 8

Fig 2: Emotional expression and emotional experience of auditory fear.
Fearful stimuli (learned or innate) follow two main routes. The fast route involves the thalamo-amygdala pathway and responds best to simple stimulus features (such as a tone), the slow route involves the thalamo-cortical-amygdala pathway and carries more complex features (such as context). The expression of fear is mediated by the outputs of the amygdala to lower brain centers (brainstem, hypothalamus), while the experience of fear involves the prefrontal cortex circuitry.

A questo punto è necessario sottolineare che la risposta mediata dall'Amigdala, sebbene più veloce, risulta essere più grossolana e basata su meccanismi istintivi, piuttosto che ragionati.

Le reazioni comportamentali del corpo possono essere di vario tipo a seconda della prevalenza degli organi interni eccitati. Secondo la terminologia anglosassone esse sono:

Flight *fuggire* - **Fight** *combattere* - **Freeze** *restare impietriti* - **Startle** *sussultare*

Ma vediamo in dettaglio cosa avviene.

Lo stimolo sensorio (impulsi nervosi) dal Talamo raggiunge l'Area Laterale dell'Amigdala e da qui si sposta nell'Area Centrale dalla quale esce per raggiungere:

① - l'**Ipotalamo Laterale**, il quale stimola l'**Ipofisi** o Ghiandola Pituitaria, situata alla base del cranio, e poi a sua volta la parte midollare della **Ghiandola Surrenale** (posizionata, come dice il nome, sulla parte superiore dei Reni) la quale mette in circolo **Adrenalina** e **Noradrenalina,** denominate **Catecolamine.**

Una volta secreta e rilasciata in circolo, l'**Adrenalina** accelera la frequenza cardiaca, restringe il calibro dei vasi sanguigni cutanei e periferici, aumenta la pressione arteriosa, dilata le vie aeree bronchiali, stimola la glicogenolisi a livello epatico, facilita il rilascio di glucosio ed acidi grassi, substrati energetici primari per soddisfare le richieste energetiche dell'organismo, rallenta sensibilmente i processi digestivi; sostanzialmente, quindi, esaltando la prestazione fisica generale migliora la reattività dell'organismo, preparandolo in tempi brevissimi alla cosiddetta reazione di "attacco o fuga".

La **Noradrenalina**, invece, ha nel corpo un'attività più specifica a livello circolatorio: aumenta la gittata cardiaca, aumenta le resistenze periferiche totali, quindi la pressione arteriosa, ed aumenta il flusso coronarico. In sinergia con l'Adrenalina, prepara l'organismo alla cosiddetta reazione di "attacco o fuga", incrementando in tempi brevissimi il metabolismo e le capacità di sostenere uno sforzo fisico violento.

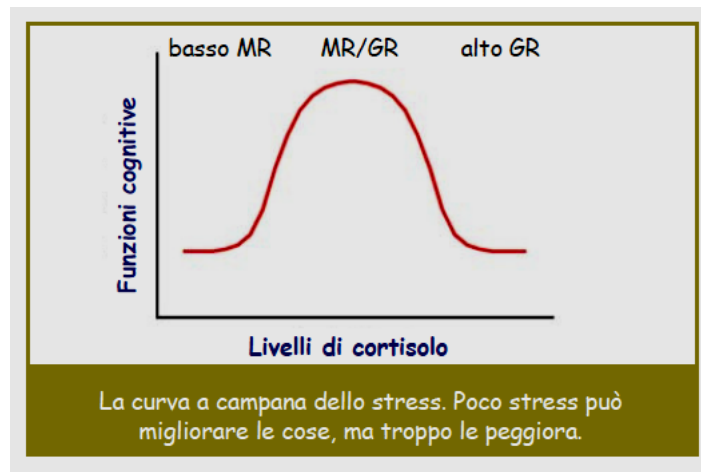
La Noradrenalina è anche un neurotrasmettitore prodotto dal Sistema Nervoso Centrale e Periferico, potendo superare la barriera ematoencefalica. La maggior parte della Noradrenalina circolante proviene proprio dalle terminazioni nervose, mentre a livello surrenale viene sintetizzata prevalentemente Adrenalina (il 90% delle cellule della midollare del surrene sono specializzate nella sua sintesi). Il rilascio di Noradrenalina dal Sistema Nervoso tende ad

aumentare il livello di attività eccitatoria nel cervello, e percorsi noradrenergici sono ritenuti essere particolarmente coinvolti nel controllo di funzioni quali l'attenzione e l'eccitazione.

L'Adrenalina viene secreta in risposta a stimoli di intensità molto bassa e raggiunge il picco attorno al 60% del VO2 max. Durante un esercizio muscolare statico la secrezione di Adrenalina prevale sulla secrezione di Noradrenalina, che viene invece secreta in risposta a stimoli di intensità elevata e la sua secrezione è proporzionale all'intensità dell'esercizio. Intorno al 70-75% del VO2max si registra un picco nella secrezione di Noradrenalina.

② - l'**Ipotalamo Paraventricolare**, il quale stimola l'**Ipofisi**, e poi a sua volta la corteccia della **Ghiandola Surrenale** la quale mette in circolo il **Cortisolo**, denominato comunemente "Ormone dello Stress".

Il **Cortisolo** è l'ormone steroideo chiave per capire la fase successiva della risposta allo stress. Esso innalza il livello ematico degli zuccheri e di altri metaboliti come gli acidi grassi, spesso a spese delle proteine, che vengono scisse in sostanze energetiche di pronto consumo. Il **Cortisolo**, come l'Adrenalina innalza la pressione sanguigna; inibisce anche altri fenomeni quali la crescita, la digestione, l'infiammazione e persino la guarigione delle ferite e le pulsioni sessuali. L'ultimo stadio del circuito è il meccanismo di **Retroazione del Cortisolo** sul cervello. La più alta densità di recettori per il Cortisolo è sita nell'**Ippocampo**, struttura fondamentale per l'apprendimento e la memoria a Lungo Termine (specialmente per quella spaziale e situazionale). Il Cortisolo agisce anche sull'**Amigdala**, che elabora la paura e l'ansia (con l'effetto di attivarla per consentire l'apprendimento della paura). Il Cortisolo svolge un ruolo molto importante ai fine del miglioramento della capacità di concentrazione. L'Ippocampo ha molti recettori per il Cortisolo, di due tipi diversi, chiamati basso MR e alto GR. Il basso MR viene attivato dai livelli normali di Cortisolo circolante a livello dell'asse HPA (che connette tra loro Ipotalamo, Ipofisi, Surrene ed Ippocampo) e mantiene nella norma il metabolismo generale e i processi cerebrali. Quando tuttavia i livelli di Cortisolo iniziano ad aumentare, soprattutto al mattino, l'alto GR inizia progressivamente ad attivarsi. In situazioni di stress, i livelli di Cortisolo aumentano molto e attivano questi recettori, mentre l'Ippocampo è inibito da un programma geneticamente controllato. Rappresentando graficamente il processo si ottiene una curva a campana che mette in relazione lo stress con il funzionamento cerebrale: poco stress fa bene, un po' di più fa meglio, ma troppo fa male! Gli ormoni dello stress, infatti, quando vengono attivati cronicamente, possono danneggiare le cellule cerebrali, particolarmente a livello dei lobi frontale e temporale.

La curva a campana dello stress. Poco stress può migliorare le cose, ma troppo le peggiora.

L’**Ipofisi**, inoltre, produce **Endorfine** che hanno molti effetti e proprietà positive sull’organismo tra le quali, ai fini del presente studio, quello di essere degli antidolorifici naturali poiché alzano la soglia del dolore e ne diminuiscono la percezione, agendo come la morfina ed altre sostanze oppiacee.

③ - **Sostanza Grigia Periacqueduttale** (PAG o GPA): è una porzione di materia grigia situata nel Mesencefalo che ha interessanti coinvolgimenti nelle Reazioni di Difesa perché la stimolazione delle aree dorsali e laterali della PAG può provocare risposte comportamentali di tipo difensivo, variamente caratterizzate da immobilità (*freezing*), comportamenti motori di corsa e salto, tachicardia, ed aumento della pressione sanguigna e del tono muscolare. Al contrario, la stimolazione delle aree caudali ventrolaterali può risultare in una postura rilassata conosciuta come "quiescenza", laddove invece la loro inibizione porta ad un incremento dell'attività motoria.

Lesioni alla PAG conducono a perdite della coscienza. Questo non implica ovviamente che sia la PAG in quanto tale ad essere il centro della coscienza, ma che probabilmente è una delle varie componenti funzionali che svolgono un ruolo di rilievo nella modulazione della stessa.

④ - il **Nucleo Reticolare del Ponte Caudale** (PnC): media uno dei più importanti riflessi legati ai comportamenti di difesa: il riflesso di allarme (sobbalzo, chiusura delle palpebre). E’ una risposta ubiquitariamente presente nel mondo animale ed ha una risposta rapidissima con una latenza media di 40 ms e pertanto risulta più precoce delle prime componenti cognitive (collocabili intorno ai 100 ms). Nell’uomo l’eccessivo potenziamento del Riflesso di Startle (sussulto) in contesti spiacevoli è tipico del Circuito della Paura, mentre il suo scarso potenziamento è associato alla psicopatia, una condizione per certi versi classificabile come mancanza di paura.

⑤ **-** il **Nucleo Parabrachiale** (PBN)**:** quando da parte dell'Amigdala avviene un'eccessiva attivazione sul PBN, questa può causare la riduzione della lunghezza del respiro, aumento della sua frequenza, sensazione di soffocamento, che sono sintomi degli attacchi di panico.

⑥ - l'**Area Ventrale Tegmentale** (VTA): è un insieme di neuroni situati vicino alla linea mediana del cervello sul pavimento del mesencefalo. Il VTA è l'origine dei corpi cellulari dopaminergici del sistema dopaminergico meso-cortico-limbico ed è ampiamente implicato nell'uso delle droghe e nel naturale "Circuito della Ricompensa". E' importante nelle funzioni cognitive, nella motivazione, nella tossicodipendenza, nelle emozioni intense relative all'amare, e in diversi disturbi psichiatrici. Il VTA contiene neuroni che si proiettano verso numerose aree del cervello, dalla corteccia prefrontale (PFC) al tronco encefalico caudale ed a diverse regioni intermedie. È stato anche dimostrato che il VTA è coinvolto in vari tipi di output emotivi dall'amigdala, dove può anche giocare un ruolo importante nella fuga e nel condizionamento alla paura.

Il riferimento appena fatto ai sistemi dopaminergici, chiama in gioco la **Dopamina**, un neurotrasmettitore prodotto in diverse aree del cervello, tra cui la Substantia nigra (particolarmente coinvolta nel controllo del movimento) e l'Area Ventrale Tegmentale. E' anche un neuro ormone rilasciato dall'Ipotalamo. La **Dopamina** ha molte funzioni nel cervello, gioca un ruolo importante in comportamento, cognizione, movimento volontario, motivazione, punizione e soddisfazione, sonno, umore, attenzione, memoria di lavoro e di apprendimento. Agisce sul Sistema nervoso simpatico causando l'accelerazione del battito cardiaco e l'innalzamento della pressione sanguigna. Stimoli che producono motivazione e ricompensa (fisiologici quali il sesso, cibo buono, acqua, o artificiali come sostanze stupefacenti, o elettrici ma anche l'ascolto della musica), stimolano parallelamente il rilascio di **Dopamina** nel Nucleus Accumbens. Al contrario il piacere prodotto da questi stimoli è soppresso da lesioni dei neuroni dopaminergici o dal blocco dei recettori alla dopamina in questa stessa area.

Abbiamo visto, quindi, come l'area Centrale dell'Amigdala attivi numerosi sistemi del Cervello, ma anche l'area Basale svolge un ruolo molto importante perché è coinvolta nelle Azioni difensive, cioè in quelle azioni motorie eseguite per "sfuggire a oppure combattere" un pericolo. L'area Basale attiva il Nucleus Accumbens, a sua volta stimolato dalla Dopamina del VTA, che è un'area del Cervello Striato, situato difronte l'Amigdala vicino il fondo del cervello anteriore. A sua volta il

Nucleus Accumbens, attraverso il Ventrale Pallidum è collegato al **Sistema Motorio,** il quale, attraverso l'allenamento può produrre azioni adatte ai diversi scopi difensivi.

Riassumendo, quando una informazione esterna viene acquisita dai nostri organi di senso e valutata pericolosa per la nostra sicurezza, automaticamente si attivano specifici sistemi che abbiamo chiamato "Circuito della Sopravvivenza", piuttosto grossolano, ma molto veloce predisponendo l'organismo alle peggiori situazioni. La velocità di risposta va a discapito della precisione, ma la Natura ha preferito sbagliare in eccesso che in difetto:

Camminando nel bosco è molto meglio scambiare una cintura vecchia per una serpe e schizzare via di lato, per poi avvicinarsi con calma, piuttosto che scambiare una serpe per una vecchia cintura e correre il rischio di avvicinarci troppo e di essere morso.

Se la specie umana è sopravvissuta fino ad oggi forse è grazie proprio a questi sistemi.

Proviamo a sintetizzare le reazioni fisiologiche legate alla paura con l'utilizzo di immagini.

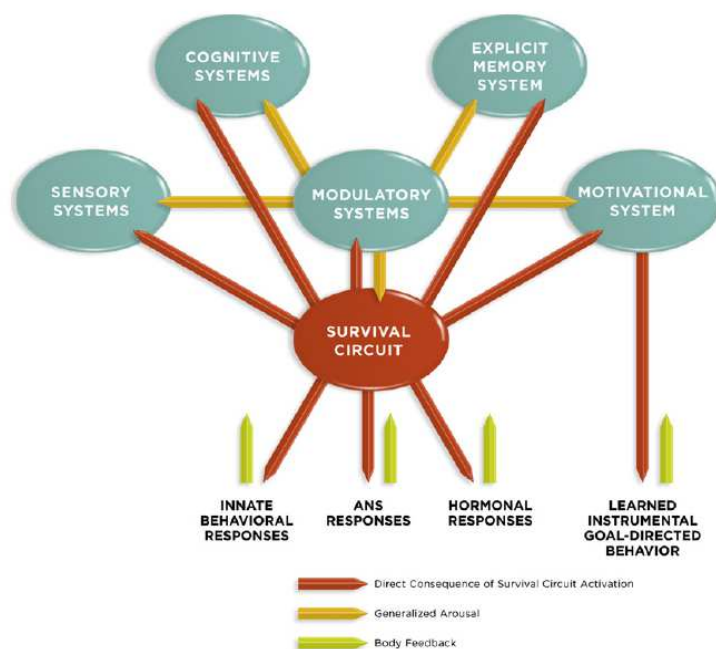
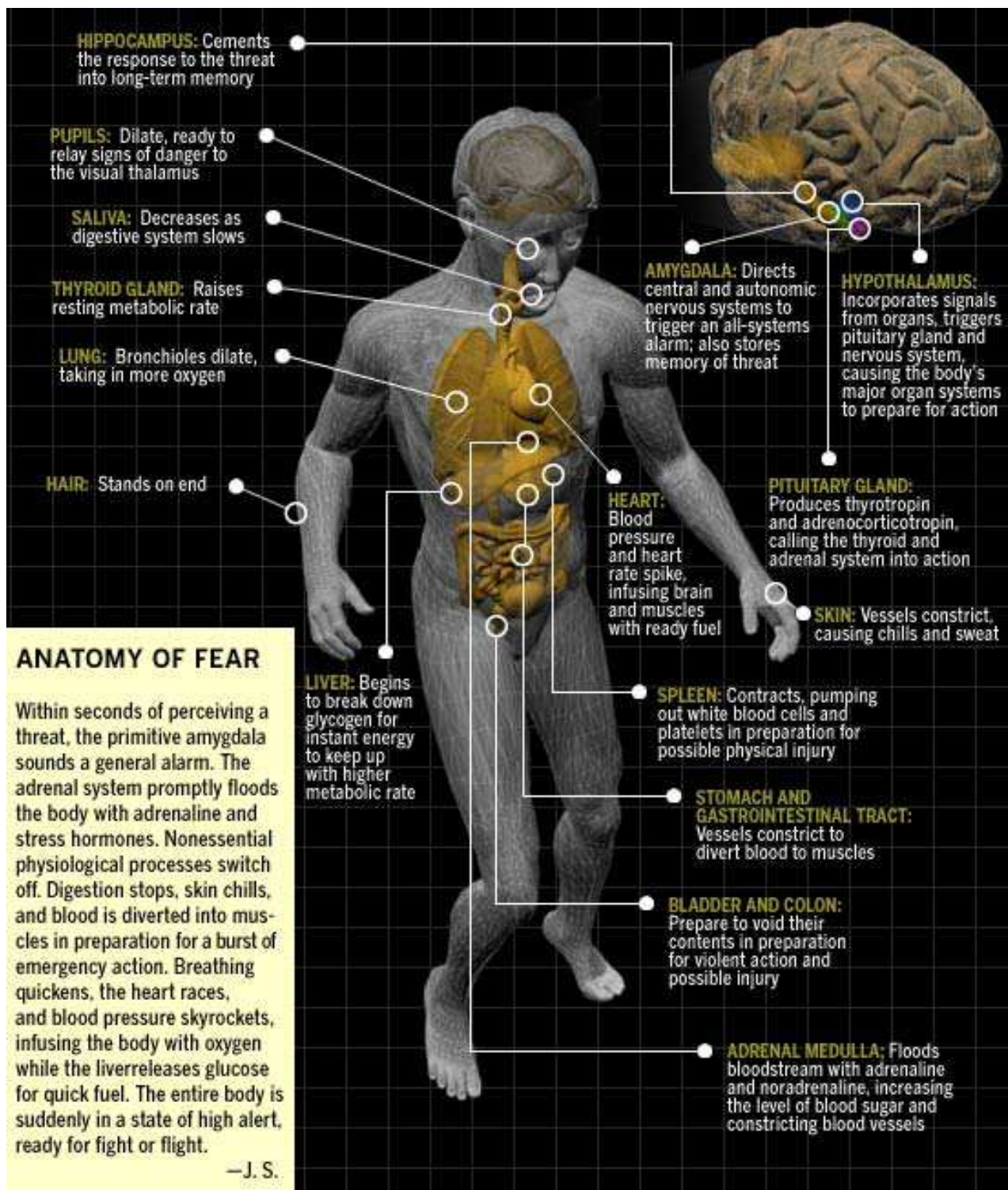



Figure 3. Consequences of Survival Circuit Activation
When a survival circuit trigger activates a survival circuit, a number of consequences follow. (1) Innate behavioral responses are potentially activated, as well as autonomic nervous system (ANS) responses and hormonal responses. These each generate feedback to the brain. (2) Neuromodulator systems are activated and begin to regulate excitability and neurotransmission throughout the brain. (3) Goal-directed instrumental behavior is initiated by the motivation system. (4) Sensory, cognitive, and explicit memory systems are also affected, leading to enhanced attention to relevant stimuli and the formation of new explicit memories (memories formed by the hippocampus and related cortical areas) and implicit memories (memories formed within the survival circuit).

Global Organismic States

Survival circuit activation leads to the triggering of arousal responses in the CNS and to the potential expression of innate behaviors (depending on the circumstances), as well as expression of autonomic nervous system and hormonal responses in the body. Behavioral, autonomic, and endocrine responses feedback to the brain and also contribute to arousal. In addition, motivational systems are activated,

The Body's Reaction to Sympathetic Nervous System Activation
SNS
BRAIN
• Perceptual Narrowing
• Loss of Cognitive Processing
• Increased Reaction Time
• Hyperviligence
EYES
• Loss of Peripheral Vision (Tunnel Vision)
• Loss of Night Vision
• Loss of Depth Perception
• Impaired Near Vision
HANDS
• Loss of Fine Motor Skills
• Loss of Complex Motor Skills
LIVER
• Begins Breaking Down Glycogen for Energy
HEART
• Increased Heart Rate
• Increased Blood Pressure
EARS
• Auditory Exclusion
ADRENAL GLAND
• Release of Adrenaline
• Release of Noradrenaline
SKIN
• Vessels Constrict (Cool and Clammy)
SPLEEN
• Releases White Blood Cells and Platelets for Possible Injury
LUNGS
• Dilated Bronchioles
• Increased Respiratory Rate
ILLUSTRATION COURTESY NAR

Dalle immagini precedenti, molto esplicative, è possibile dedurre che i "**Circuiti di Sopravvivenza**" attivino molte reazioni estremamente positive per l'organismo umano predisponendolo a reagire con la massima efficacia possibile, insieme a molte altre che, invece, riducono alcune abilità fondamentali.

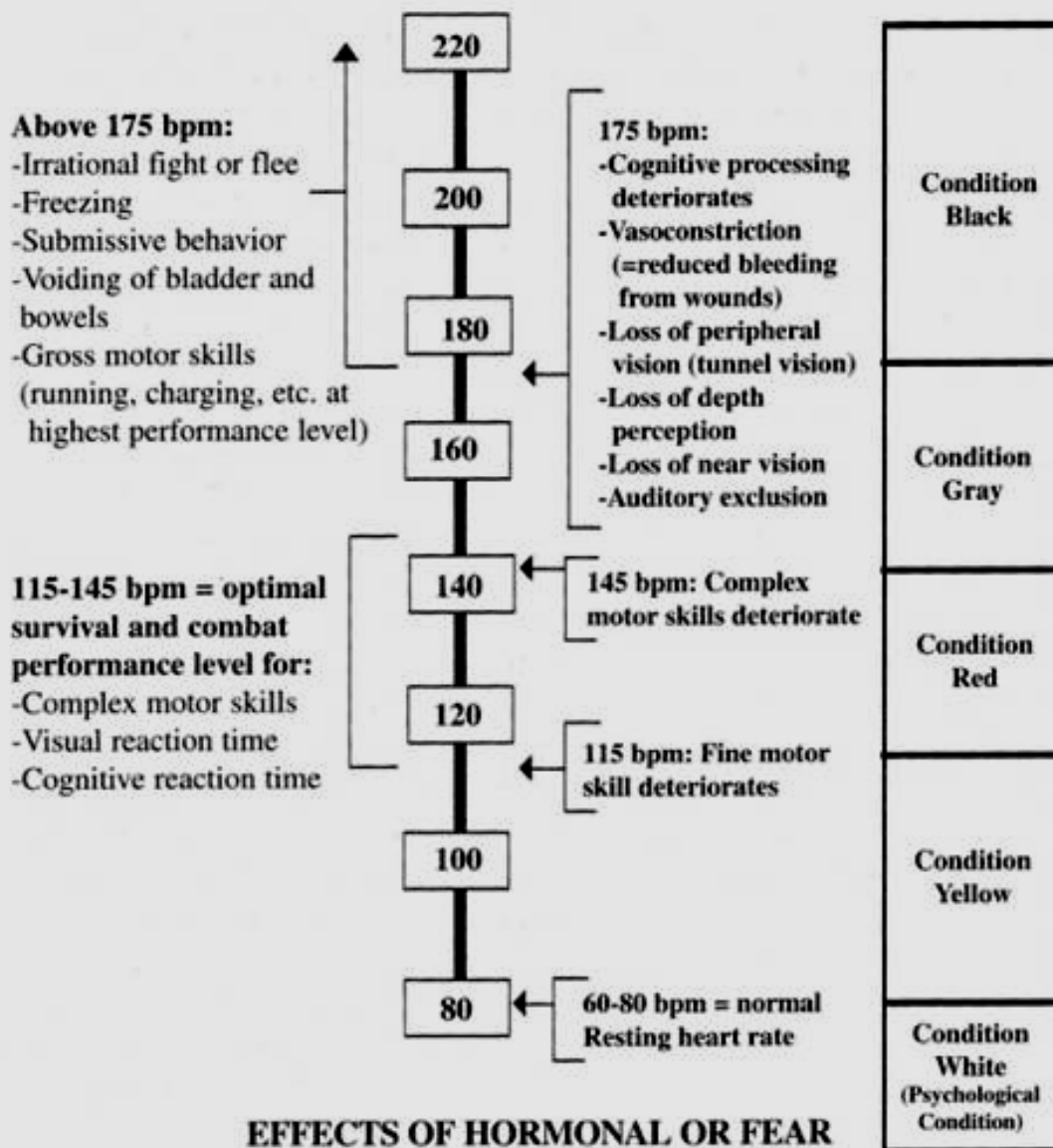
E' per questo motivo che Gavin de Becker, uno dei massimi esperti americani in materia di sicurezza, per ben tre volte incaricato presidenziale e consulente di star di Hollywood e di agenzie governative, ha affermato nel suo best-seller "*The Gift of Fear*":

"La vera paura è un dono; quella infondata è una sventura; impara come riconoscere la differenza".

- **La Scala dell'Efficienza**

Mano a mano che le varie scoperte scientifiche si sono consolidate e sono uscite dagli ambiti accademici, sono stati effettuati approfonditi studi – gran parte dei quali in ambienti militari e delle Forze di Polizia, specie statunitensi – che hanno cercato di correlare i diversi stati fisiologici conseguenti all'attivazione del Sistema Nervoso Simpatico ai diversi livelli di capacità ed efficienza in combattimento. Non è superfluo riaffermare che tale argomento ha destato immediato interesse non nel campo sportivo o ricreativo, che dir si voglia, ma innanzitutto in quelle strutture nelle quali il "combattimento" in senso lato è legato proprio al mestiere svolto, sia con riguardo agli individui coinvolti che alle problematiche organizzative ed addestrative.

Nel 1997 due esperti militari americani, Dave Grossman e Bruce K. Siddle, hanno proposto un modello di riferimento mettendo in correlazione l'aumento della tachicardia, alle reazioni psico-fisiologiche a cinque colori: Bianco, Giallo, Rosso, Grigio, Nero.

Di seguito si propongono alcune immagini riassuntive.

EFFECTS OF HORMONAL OR FEAR INDUCED HEART RATE INCREASE

Notes:

1. This data is for hormonal or fear induced heart rate increases resulting from sympathetic nervous system arousal. Exercise induced increases will not have the same effect.
2. Hormonal induced performance and strength increases can achieve 100% of potential max within 10 seconds, but drop 55% after 30 seconds, 35% after 60 seconds, and 31% after 90 seconds. It takes a minimum of 3 minutes of rest to "recharge" the system.
3. Any extended period of relaxation after intense sympathetic nervous system arousal can result in a parasympathetic backlash, with significant drops in energy level, heart rate and blood pressure. This can manifest itself as normal shock symptoms (dizziness, nausea and/or vomiting, clammy skin) and/or profound exhaustion.

Heart Rate and Performance According to Siddle …

Complex motor skills deteriorate

Fine motor skills deteriorate

Good

Maximum performance

Gross motor skills improve

115

145

150

Gross motor skills deteriorate

Performance

175

200 → Cognitive abilities deteriorate, irrational behavior, perceptual distortions condition "black"…

Poor

Poor performance ← Heart rate in bpm → Poor performance

Low (Underaroused)

Moderate (Optimally aroused)

High (Overaroused)

Emotional arousal

Figure 14-3 **The inverted-*U* relationship between arousal and performance**

Graph is from Applied Sport Psychology 3rd ed. 1998 Chapter 3 p. 203. Information in white obtained from: Siddle, Bruce. Sharpening the Warrior's Edge IALEFI presentation Columbia MO 1997 and superimposed by Vonk.

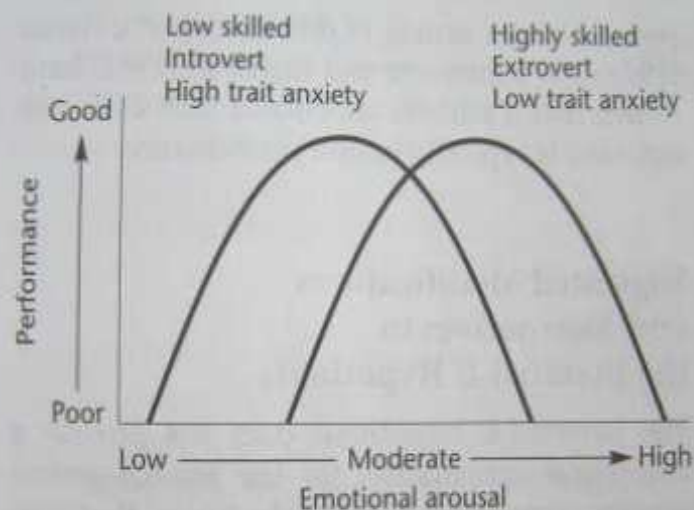



Figure 14-6 **Athlete-specific optimal levels of arousal**

Heart Rate (beats/min)	Cognitive Reactions	Physical Reactions	Performance Reactions	Behavioral Reactions
220 ? bpm	<Tilt>	<Tilt>	<Tilt>	<Tilt>
>175 bpm	• Forebrain shuts down • Confusion • Loss of memory • False memory (seeing something that's not there)			• Autopilot • Scared speechless • Behavior contagion (one cop shoots, they all shoot) • Preservation (repeated behavior even if it doesn't work, hauling those tools, hose; may stem from survival, for example, continuing to hit the lion with a rock)
175 bpm	someplace around 175 maxes out • Very reduced cognitive processing • Training takes over	<175 • Extreme vasoconstriction- and return blood flow is plugged; body reserves blood for critical organs needed for survival • Loss of peripheral vision (tunnel vision) • Loss of depth perception • Loss of near vision • Auditory exclusion • Reduced bleeding from wounds	**Peak performance relating to survival if you are not frozen (an example is tri-athlete running from the lion)**	<175 • Irrational fight or flight • Gross motor responses are at highest level (eg, charging, running) • Strength at highest level (lifting, pushing) • Voiding of bladder & bowels • Freezing • Submissive behavior
145 bpm		145+ • Vasoconstriction of larger blood vessels		145+ • Complex motor skills degrade (deploying your fire shelter? dialing 911)
115-135 maybe 145 bpm	someplace between 115-145 • Cognitive reaction time is optimal		**Peak performance relating to complex motor skills - "in the zone": basketball player making the free throw)**	115-135 • Complex motor skills are optimal • Visual perception is acute
115 bpm		115 • Vasoconstriction of peripheral blood vessels (for		115 • Fine motor control degrades: fumble fingers (threading a needle,

A titolo di curiosità, deviando un poco dal percorso principale del presente lavoro, riporto un grafico che illustra la correlazione tra l'efficienza al combattimento ed i giorni di esposizione allo stesso.

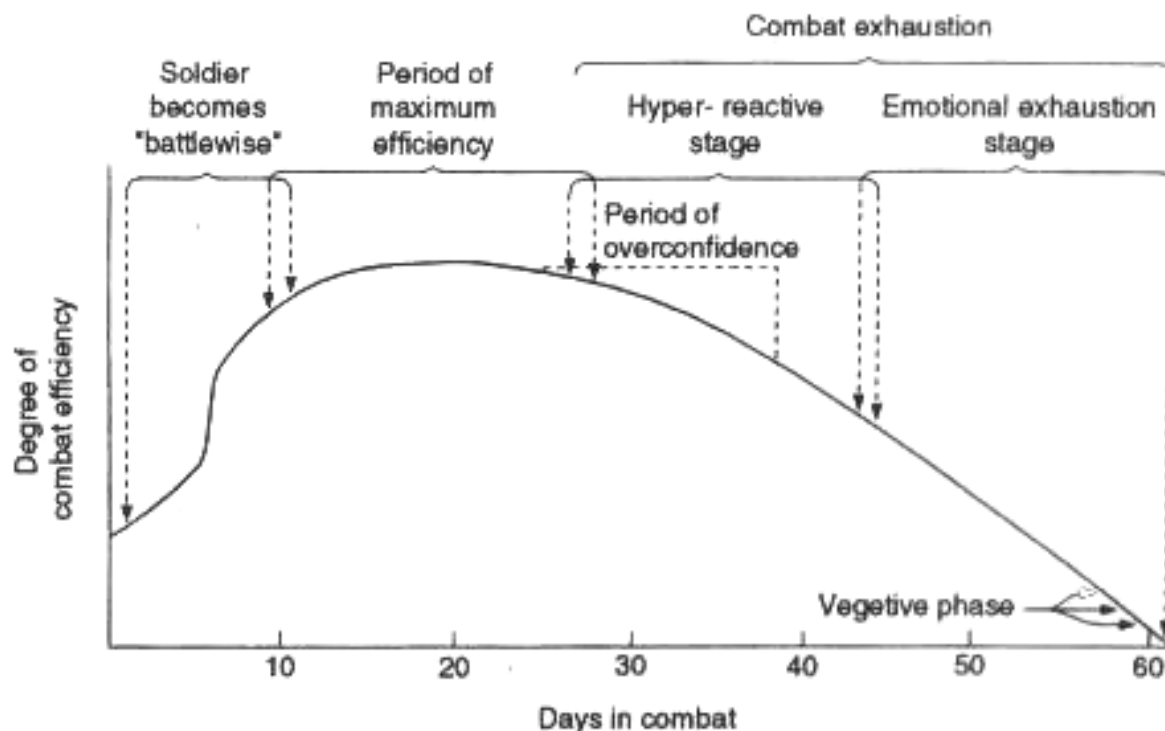



FIGURE 1 Effects of continuous combat.

Le indagini “sul campo” hanno dimostrato che dopo 60 giorni di combattimento continuo il 98% dei soldati ha riportato seri “danni psicologici”; il restante 2%, immune da danni, era composto da soggetti “psicopatici aggressivi”.

Senza entrare nel campo del recupero dei soldati afflitti da PTSD (Post Traumatic Stress Disorder), giusto per completare l’argomento sopra accennato ecco un articolo pubblicato nel sito *www.analisidifesa.it/categoria/news/*

SPRAY ANTI SUICIDI PER I SOLDATI STATUNITENSI *di Gianandrea Gaiani*

3 settembre 2012

Contro l’escalation di suicidi le forze armate americane puntano su un nuovo medicinale. L’assistenza psicologica per i veterani di guerra e l’intensificazione delle valutazioni psichiche del personale non sono bastate a fermare la piaga dei suicidi tra le fila dei militari statunitensi in costante aumento ormai da diversi anni e che nel solo mese di luglio di quest’anno ha registrato 26 casi, oltre il doppio rispetto ai 12 di giugno mentre nei primi sette mesi del 2012 si contano 116 suicidi contro i 165 di tutto il 2011. Facile attribuire le cause del fenomeno allo stress determinato dai lunghi rischieramenti bellici dei reparti che negli ultimi anni hanno combattuto in Iraq e Afghanistan o ai traumi subiti in battaglia anche se i suicidi si verificano pure tra militari che non hanno prestato servizio in quei Paesi o che non hanno mai combattuto né mai lasciato le basi negli Stati Uniti. In realtà le forze armate americane devono fare i conti con crescenti problemi di tenuta del morale e di disciplina: oltre ai suicidi sono in aumento le violenze sui civili nelle zone di guerra, i casi di molestie sessuali e di abuso di alcoolici, droghe e medicinali. Il Pentagono ha rilevato che

tra il 2004 e il 2008 i suicidi tra i militari sono cresciuti dell'80 per cento mentre gli ex militari veterani di guerra costituiscono il 20 per cento dei suicidi registrati ogni anno negli USA. Un problema di natura sociale che i comandi militari puntano a risolvere o contenere ricorrendo a un antidepressivo spray messo a punto dall'Università dell'Indiana che ha ricevuto un finanziamento da tre milioni di dollari per sviluppare un medicinale a base dell'ormone Trh, acronimo di Thyrotropin Releasing Hormone. Secondo l'ateneo americano l'ormone ha ottimi e rapidi effetti antidepressivi e dovrebbe ridurre la tendenza al suicidio ma la molecola è di difficile assimilazione per l'organismo al punto che la sola somministrazione efficace è rappresentata da una dolorosa puntura lombare. Per superare questa difficoltà il team guidato dal professor Michael Kubek studierà un modo per introdurre il Trh nella cavità nasale dentro un "guscio" formato da nanoparticelle. Il guscio sarà biodegradabile e rilascerà gradualmente la molecola che verrà assorbita dai neuroni olfattivi. "Gli antidepressivi che usiamo oggi impiegano settimane per fare effetto" spiega Kubek."Per questo speriamo di sviluppare un sistema non invasivo, semplice da usare e veloce per somministrare un composto che ha già mostrato di ridurre i pensieri suicidi".

- **Considerazioni Conclusive**

Riprendo le due domande iniziali:

1. esiste un metodo di allenamento ottimale per preparare una persona al combattimento?
2. le arti marziali giapponesi, specie quelle antiche, le cosiddette *koryū*, sono valide a questo scopo?

Perdonate il mio continuo ricorso a schemi ed immagini, ma li uso perché estremamente informativi ed inoltre dimostrativi di come la Ricerca Scientifica sia continuamente "in ricerca".

Table 1. Multiple Roles for So-Called "Emotional" Stimuli

1. Survival Circuit Trigger Stimulus	Activates a specific survival circuit
Innate (Unconditioned) trigger	Elicits innate responses to stimuli without the need for prior exposure to the stimulus and mobilizes other brain resources to deal with the opportunity or challenge presented by the innate trigger
Learned (Conditioned) trigger	Potentially elicits innate responses to stimuli after being associated (via Pavlovian conditioning) with an innate trigger; more generally, mobilizes brain resources to deal with the challenge or opportunity signaled by the learned trigger
2. Incentive	Modulates instrumental goal-directed behavior to help meet the opportunity or challenge signaled by the stimulus that is triggering activation of a specific survival circuit
Innate (unconditioned or primary) incentive	Increases approach toward or avoidance of the stimulus in an effort to resolve the challenge or opportunity present
Learned (conditioned or secondary) incentive	Invigorates and guides behavior toward situations where the challenge or opportunity present can be resolved
3. Reinforcer	Supports the learning of Pavlovian or instrumental associations
Innate (unconditioned or primary) reinforce	Induces the formation of associations with neutral stimuli that occur in its presence (through Pavlovian conditioning) and to the formation of associations with responses that lead to the presentation (appetitive stimuli) or removal (aversive stimuli) of the stimulus (through instrumental conditioning)
Learned (conditioned or second-order) reinforce	Induces formation of associations with other stimuli (through Pavlovian second-order conditioning) or with goal directed responses (through second-order instrumental conditioning)

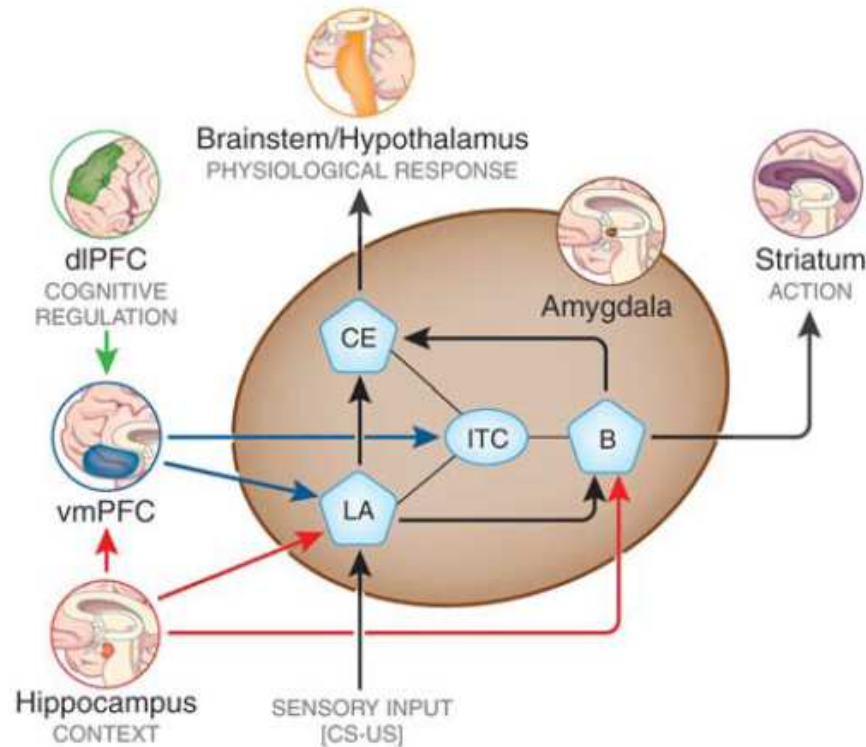



Figure 1. Model for the neurocircuitry of fear regulation in humans through extinction, cognitive regulation, active coping, and reconsolidation. A network of structures including the amygdala, hippocampus, vmPFC, dlPFC, and the striatum are involved in the regulation of conditioned fear expression. The lateral nucleus (LA) of the amygdala receives afferent sensory input and is the site of CS–US plasticity during fear conditioning. The LA projects to the central nucleus (CE), which has outputs to regions that control the expression of the CR. Projections from the hippocampus to the basal nucleus (B) of the amygdala process contextual information during conditioning, and may gate fear expression through the CE. During extinction learning and consolidation, inhibitory connections between the vmPFC and the intercalated (ITC) cell masses are established. During extinction recall, these connections inhibit fear expression through projections to the CE. Inhibitory connections between the vmPFC and the LA may also regulate fear expression during extinction recall through the CE. Contextual modulation of extinction expression is mediated by projections from the hippocampus to the vmPFC and/or LA. During cognitive regulation, the dorsolateral prefrontal cortex (dlPFC) regulates fear expression through projections to the vmPFC, which in turn inhibits amygdala activity. During active coping, information from the LA is routed not to the CE, which drives fear expression, but to the B, which in turn projects to the striatum. The striatum is thought to reinforce instrumental action taken during escape-from-fear or avoidance learning. Reconsolidation diminishes conditioned fear expression through alteration of the original CS–US association stored in the LA.

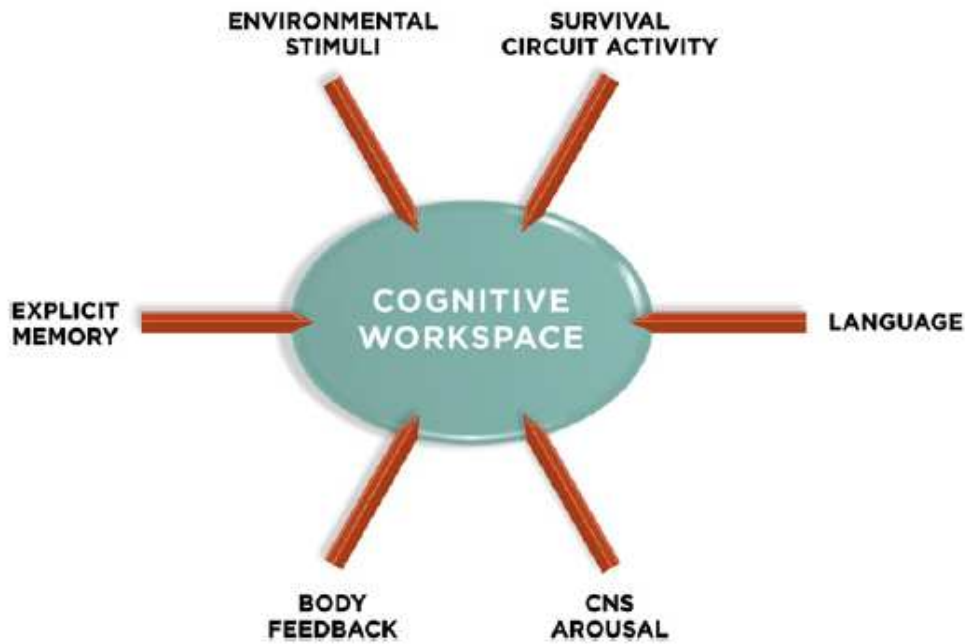



Figure 4. Ingredients of Feelings in a Cognitive Workspace
An emotional feeling is hypothesized to be a representation of a global organismic state initiated by an external stimulus. The representation includes sensory information about the stimulus and the social and physical context, information about the survival circuit that is active, information about CNS arousal, body feedback information, and mnemonic information about the stimulus situation and the state itself. When such a global organismic state is categorized and labeled a conscious feeling of a certain type (e.g. a feeling of fear, pleasure, disgust, etc) results. To the extent that any of these components differ in human and nonhuman species, the nature of the resulting state would differ as well.

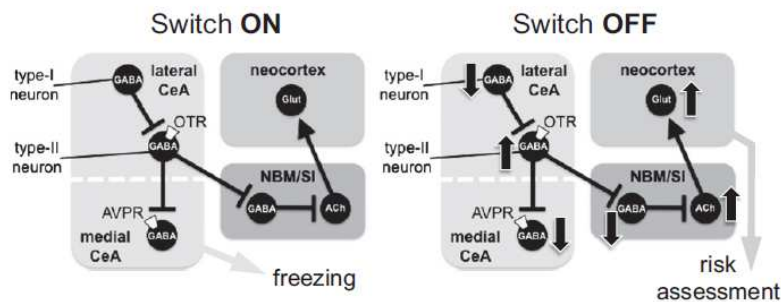



Figure 7. Proposed Circuit by which CeA Influences Active and Passive Fear Responses
Under standard conditions (Switch ON) type I cells are responsible for tonically inhibiting type II oxytocin receptor-expressing neurons in lateral CeA that project to nucleus basalis of Meynert and substantia innominata (NBM/SI). When type I cells are inhibited (Switch OFF), oxytocin receptor-expressing GABAergic projection neurons in lateral CeA are disinhibited. Increased firing of lateral CeA projection neurons leads to inhibition of ventral forebrain interneurons that maintain suppression of firing of cholinergic neurons responsible for promoting neocortical arousal. Blocking cholinergic neocortical activation (e.g., with the muscarinic antagonist atropine) leads to a reversal of the switch from passive to active behavior. Oxytocin receptor-expressing lateral CeA neurons also directly inhibit vasopressin receptor-expressing medial CeA neurons that project to hypothalamic and brainstem structures to promote freezing and parasympathetic responses to aversive conditioned stimuli (OTR, oxytocin receptor; AVPR, arginine/vasopressin receptor; arrows highlighted in white indicate relative changes in neuronal firing).

662 Neuron *67*, 656–666, August 26, 2010 ©2010 Elsevier Inc.

Esaminato tutto? Molto bene.

Concentriamoci solo sulla prima immagine "*Table 1 – Multiple Roles…*" ed in particolare sui campi della tabella preceduti dalla frase "*Learned …..";* nei quali si parla cioè di quei comportamenti appresi che possono essere, ad esempio, le azioni di combattimento.

Alla luce di quanto sopra, valutate le informazioni riportate, ecc. ecc. ….per farla breve, ecco cosa suggeriscono gli studi militari:

- Mantenere la condizione mentale sempre nella Zona Gialla.
- Essere operativi nella Zona Rossa (un cecchino, però, deve restare nella Gialla).
- L'allenamento deve privilegiare la Coordinazione Motoria Grossolana, perché la SSR (Survival Stress Reaction) riduce, fino ad annullare, dapprima la Coordinazione Fine e poi quella Complessa;
- Nel caso si superi la Zona Rossa, cercare di rientrare in essa utilizzando principalmente una "giusta" respirazione, utile sempre per ridurre la frequenza cardiaca, recuperare le funzioni cognitive e valutative della Corteccia Prefrontale (cioè la RAM del sistema nervoso), salvaguardare parte della Coordinazione Motoria Fine, in sintesi migliorare il Self-control;
- L'allenamento deve prevedere una sufficiente dose di Stress (SIT, Stress Inoculation Training) ed essere il più "reale" possibile, chiaramente avendo stabilito in anticipo entro quali contesti l'azione debba esprimersi. Mi spiego meglio: un conto è addestrare militari che debbono combattere in una giungla, altro è insegnare a dei civili tecniche di autodifesa, o a dei poliziotti a sparare in ambiente urbano; ognuno dei tre soggetti, sebbene sia sottoposto alla stessa metodologia, viene allenato "specificatamente" per il tipo di combattimento "specifico" e nel rispetto di quelle che sono definite le "regole di ingaggio" che in ambiente civile sono sintetizzate nel Codice Penale.
- Per ogni Situazione deve essere proposta ed allenata intensamente una sola Soluzione. Secondo la Legge di Hick-Hyman (due psicologi inglesi) il tempo per prendere una decisione dipende dal numero di opzioni (e dalla loro familiarità e ripetizione): più Soluzioni esistono per quella Situazione, maggiore sarà il tempo di decisione, e quindi meno veloce l'azione di risposta. E' preferibile avere un'unica Soluzione per più Situazioni e considerare un eventuale "piano B" in caso di aborto della prima Soluzione o di parziale modifica della Situazione.

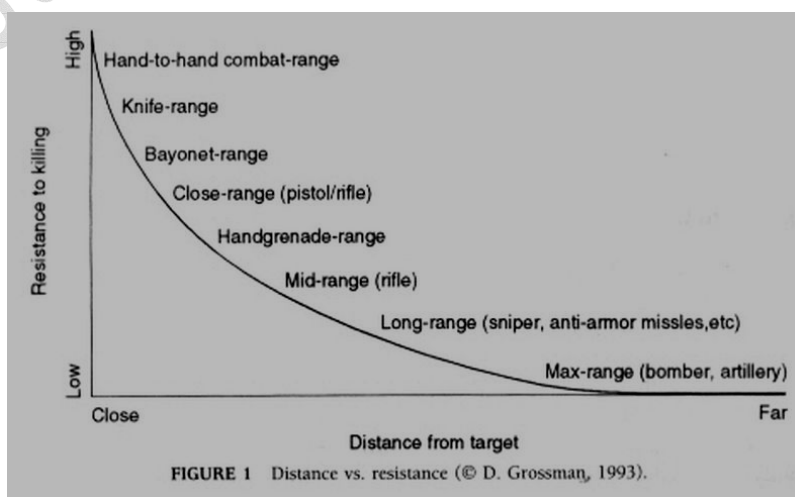
- Le Soluzioni vanno apprese ed eseguite dapprima lentamente, prestando particolare attenzione alle varie fasi costitutive, per poi aumentare sempre più la velocità in un contesto sempre più vicino alla realtà di applicazione.
- Ripetere le Situazioni/Soluzioni fino a raggiungere l'automatizzazione dei movimenti; sono necessarie da numerose centinaia fino a 10.000 ripetizioni; nella neuro-riabilitazione per ricostruire gli engrammi motori di movimenti automatizzati i neurologhi partono da 30.000 a 40.000 ripetizioni.
- Poiché ciò che si assimila nell'addestramento riemerge nel combattimento, particolare importanza riveste la "qualità" dell'esecuzione in termini di precisione e di forza necessaria.

Credo che il quadro generale sia piuttosto esaustivo e che non sia necessario entrare troppo nello specifico dell'allenamento; la prima domanda ha trovato così una risposta adeguata.

Tuttavia non sono state esaminate altre problematiche quali quelle relative ai fenomeni percettivi distorti (esclusione uditiva, intensificazione sonora, visione a tunnel, tempo rallentato, chiarezza visuale, paralisi parziale, perdita di memoria, dissociazione, pensieri intrusivi) collegati a stati alterati di coscienza, anche perché, sebbene se ne abbia conferma nei resoconti di centinaia di combattenti ancora la Scienza non ne dà una spiegazione definitiva, né tantomeno quelli utili sono riproducibili a seguito di allenamento.

Vale la pena, però, accennare seppur brevemente ad un'altra questione di estrema importanza: l'uomo, come ogni altro animale, è naturalmente contrario a danneggiare un suo simile; come far superare questa naturale avversione?

Ecco l'immancabile grafico:

FIGURE 1 Distance vs. resistance (© D. Grossman, 1993).

La maggior resistenza ad uccidere si ha nel combattimento corpo a corpo, nel quale il contatto con l'"altro" è troppo ravvicinato per non avere forti implicazioni etiche e psicologiche.

Eppure, ancora una volta l'unica strada percorribile è quella rappresentata dall'addestramento, svolto nel modo più realistico possibile a pieno contatto psico-fisico con l'avversario, nel rispetto dei suggerimenti sopra enunciati.

Ma la questione è troppo spinosa per essere esaminata in questo luogo….

Ed ora arriviamo all'ultima domanda: le *koryū.*

Vorrei evitare una profonda trattazione di natura storico culturale e limitarmi ad alcune considerazioni generali.

Il Giappone ha vissuto sostanzialmente tre grandi periodi:

- prima del 1600, caratterizzato da continui combattimenti interni tra fazioni, eserciti, uomini, con grande sviluppo dei sistemi di combattimento in genere, definiti *Kakutō Bugei* (格闘武芸 arti marziali reali) oppure *Bujutsu*, tecniche marziali;
- dal 1600 al 1860 circa, un periodo tutto sommato di pacificazione nazionale (tranne che per l'ultimo periodo *Bakumatsu* piuttosto tumultuoso), durante il quale le discipline marziali nate precedentemente hanno cercato di conservare le proprie caratteristiche, mentre altre, specie se sviluppate in quel periodo, sono diventate più "filosofiche" e chiamate *Budō*, vie marziali (uso l'espressione "filosofiche" senza alcuna connotazione negativa ma solo per evidenziarne la diminuita applicabilità al combattimento pratico);
- dopo il 1870, il Giappone, modernizzatosi nelle sue strutture amministrative e sociali, ha visto sostanzialmente lo sviluppo delle nuove arti marziali (*judō*, *kendō*, *karate*, solo per citarne le più diffuse) chiamate *Gendai Budō* con finalità popolari e sportive in senso lato.

E' chiaro che per valutare una *koryū* (termine che indica una scuola nata prima del 1870) dobbiamo dapprima conoscerne la storia (origine e sviluppi nel tempo) e poi valutarne le azioni tecniche sulla base dell'interazione cervello-combattimento sopra trattata, a maggior ragione se la *koryū* viene presentata come un efficace sistema di auto difesa ancora oggi valido.

Se vi troviamo qualche discordanza, però, suggerisco di non affrettarci nel giudizio ma di prestare attenzione a tre elementi:

- può darsi che siamo in presenza di un sistema più "filosofico" che pratico;

- oppure che la tecnica sia stata volutamente alterata e resa apparentemente non efficace (purché ne rimanga ancora la chiave di lettura almeno all'interno della scuola); si dice che "in guerra ed in amore tutto è lecito", perciò la disinformazione, in guerra, vale tanto quanto la corretta informazione; molto spesso non si voleva far conoscere al nemico i propri elementi di forza o scoprire i propri punti deboli;
- può darsi, invece, che l'insegnante usi un sistema didattico inappropriato, pur essendo la *koryū* praticata legittimamente valida.

Certo che se più elementi si presentano insieme, il giudizio finale non può che essere inevitabilmente negativo.

In conclusione. Riguardando il lavoro svolto mi accorgo che molto è stato detto, ma altrettanto è stato trascurato o sottinteso – e mi scuso di questo – lasciando il lettore molto spesso solo con le immagini e i grafici, nei quali sono contenuti importanti argomenti meritevoli di più attenzione. Tuttavia, ho la certezza che siano state fornite sufficienti informazioni per aiutare il lettore ad orientarsi con più competenza e sicurezza all'interno di quella terribile ed affascinate foresta che è il combattimento umano.

Novembre 2012

****

Bibliografia

- *sul Cervello*

The Emotional Brain. The mysterious underpinnings of emotional life. – Joseph LeDoux, 1996

Il Secondo Cervello. – Michael D. Gershon, 2006

Intelligenza Emotiva. – Daniel Goleman, 1996

Synaptic Self. How our brains become who we are. – Joseph LeDoux, 2002

Il Cervello: un organo con il quale pensiamo che pensiamo. – Klaus Bartonietz, 2012

A different recruitment of the lateral and basolateral amygdala promotes contextual or elemental conditioned association in Pavlovian fear conditioning. - Ludovic Calandreau, Aline Desmedt, Laurence Decorte and Robert Jaffard, 2005

A Neural Switch for Active and Passive Fear. - Alessandro Gozzi, Apar Jain, Aldo Giovanelli, Cristina Bertollini, Valerio Crestan, Adam J. Schwarz, Theodoros Tsetsenis, Davide Ragozzino, Cornelius T. Gross and Angelo Bifone, 2012

Activity in the human amygdala corresponds to early, rather than late period autonomic responses to a signal for shock. - Dominic T. Cheng, Jennifer Richards, and Fred J. Helmstetter, 2007

Appunti di Neurofisiologia. – Giordano Perin, 2009

At the interface of the affective, behavioral, and cognitive neurosciences: Decoding the emotional feelings of the brain. - Jaak Panksepp, 2002

Brain-Derived Neurotrophic Factor: Linking Fear Learning to Memory Consolidation. - Marie-H. Monfils, Kiriana K. Cowansage, and Joseph E. LeDoux, 2007

Changing Fear: The Neurocircuitry of Emotion Regulation. - Catherine A Hartley and Elizabeth A Phelps, 2010

Clinical Implications of Neuroscience Research in PTSD. - Bessel A. Van Der Kolk, 2006

Compensation in the neural circuitry of fear conditioning awakens learning circuits in the bed nuclei of the stria terminalis. - Andrew M. Poulos, Ravikumar Ponnusamy, Hong-Wei Dong, and Michael S. Fanselow, 2012

Contextual Fear Conditioning in Humans: Cortical-Hippocampal and Amygdala Contributions. - Ruben P. Alvarez, Arter Biggs, Gang Chen, Daniel S. Pine, and Christian Grillon, 2008

Contributions of the Amygdala to Review Emotion Processing: From Animal Models to Human Behavior. - Elizabeth A. Phelps and Joseph E. LeDoux, 2005

Cornering the Fear Engram: Long-Term Synaptic Changes in the Lateral Nucleus of the Amygdala after Fear Conditioning. - Jeong-Tae Kwon and June-Seek Choi, 2009

Emotional Circuits and Computational Neuroscience. - Jean-Marc Fellous, Jorge L. Armony and Joseph E. LeDoux, 2002

Empowering Treatments through a Neuroscience Model of Emotion. - Glenn Veenstra, Ph.D., 2012

Endocrinologia. -Matteo Paolucci

Fear and safety learning differentially affect synapse size and dendritic translation in the lateral amygdala. - Linnaea E. Ostroffa,1, Christopher K. Caina, Joseph Bedonta,b, Marie H. Monfilsa, and Joseph E. LeDoux, 2009

From Fear to Safety and Back: Reversal of Fear in the Human Brain. - Daniela Schiller, Ifat Levy, Yael Niv, Joseph E. LeDoux and Elizabeth A. Phelps, 2008

Functional emergence of the hippocampus in context fear learning in infant rats. - Charlis Raineki, Parker J. Holman, Jacek Debiec, Melissa Bugg, Allyson Beasley, and Regina M. Sullivan, 2010

In the Blink of an Eye: Investigating the Role of Awareness in Fear Responding by Measuring the Latency of Startle Potentiation. - Ole Åsli * and Magne A. Flaten, 2012

Learning to fear what others have feared before. - Kevin Ochsner, 2007

Emotion Circuits In The Brain. - Joseph E. LeDoux, 2000

Medial prefrontal cortex activation facilitates re-extinction of fear in Rats. - Chun-hui Chang and Stephen Maren, 2011

Memory consolidation of Pavlovian fear conditioning: a cellular and molecular perspective. - Glenn E. Schafe, Karim Nader, Hugh T. Blair and Joseph E. LeDoux, 2001

Neurobiology of Stress and Anxiety. - Cambridge University Press, Stephen M. Stahl and Meghan M. Grady and Nancy Muntner, 2010

New Vistas on Amygdala Networks in Conditioned Fear. - Denis Pare´, Gregory J. Quirk, and Joseph E. Ledoux, 2004

Plastic Synaptic Networks of the Amygdala for the Acquisition, Expression, and Extinction of Conditioned Fear. - Hans-Christian Pape and Denis Pare, 2010

Rethinking the Emotional Brain. - Joseph LeDoux, 2012

Rethinking the Fear Circuit: The Central Nucleus of the Amygdala Is Required for the Acquisition, Consolidation, and Expression of Pavlovian Fear Conditioning. - Ann E. Wilensky, Glenn E. Schafe, Morten P. Kristensen, and Joseph E. LeDoux, 2006

La Scienza del Cervello. Una introduzione per giovani studenti. – Società Italiana di Neuroscienze, 2005

The Central Nucleus of the Amygdala and Corticotropin-Releasing Factor: Insights into Contextual Fear Memory. - Matthew W. Pitts,1 Cedomir Todorovic,2 Thomas Blank,2 and Lorey K. Takahashi, 2009

The Emotional Brain, Fear, and the Amygdala. - Joseph LeDoux, 2002

The Fear Circuit Revised: contribution of the basal Amygdala Nuclei to conditioned fear. - Taiju Amano*, Sevil Duvarci*, Daniela Popa, and Denis Pare, 2011

The role of amygdala nuclei in the expression of auditory signaled two-way active avoidance in rats. - June-Seek Choi, Christopher K. Cain and Joseph E. LeDoux, 2010

Who Develops Posttraumatic Stress Disorder? - Emily J. Ozer1 and Daniel S. Weiss, 2004

- *sul Combattimento*

On Combat. The psychology and physiology of deadly conflict in war and peace on combat – Dave Grossman and Loren W. Christensen, 2004

On Killing. The psychological costs of learning to kill in war and society. – Dave Grossman, 1996

The Gift of Fear, and other survival signals that protect us from violence. – Gavin de Becker, 1997
Psicologia del Confronto. – Marianna Pertoldi, 2008

A Further Test of Hick's Law with Unequally Likely Alternatives. - H. Kaufman and Robert M. Levy, 1966

A Memory-Based Model of Hick's Law. - Darryl W. Schneider and John R. Anderson, 2011

A Survey of the Research on Human Factors Related to Lethal Force Encounters: Implications for Law Enforcement Training, Tactics, and Testimony. - Audrey Honig, William J. Lewinski, 2008

Aggression Management. A Paradigm of Prevention. - Adapted by Public Entity Risk Institute from a presentation by Florida Partnership for Safety and Health

American Soldiers and Pow Killing in The European Theater of World War II. - Justin M. Harris, B.A., 2009

An optimal adjustment procedure to minimize experiment time in decisions with multiple alternatives. - Guy E. Hawkins, Scott D. Brown, Mark Steyvers and Eric-Jan Wagenmakers, 2012

Applying Neuroscience to Enhance Tactical Leader Cognitive Performance in Combat. - Andrew C. Steadman, 2000

Behavioural Psychology. - Dave Grossman, 2000

Stress inoculation training for coping with stressors. - Meichenbaum, D.,1996

Combat Stress Casualty Reduction Development and Implementation of a Predeployment Stress Inoculation Training Program. - Laurel Hourani, PhD, MPH,

Combat-Related Mental Health Disorders: The Case for Resiliency in The Long War. - COL Daryl J. Callahan, 2012

Combat-Related Stress Reactions. - Heidi Bearden, 2009

Context effects in multi-alternative decision making. Empirical data and a Bayesian model. - Guy Hawkins, Scott D. Browna, Mark Steyvers, and Eric-Jan Wagenmakers, 2011

Control Fear with Knowledge. – Loren W. Christensen

Bullet Proof Mind for the Armed Citizen. – Dave Grossman, 1998

Defeating the Enemy's Will. The Psychological Foundations of Manoeuvre Warfare. – David A. Grossman

Designing Equipment to Meet the Physiological and Psychological Demands of Today's Warriors. – Sean D. McKay and Bruce K. Siddle, 2008

Edged Weapon Tactics and Counter Tactics. - Darren Laur

Effects of Combat Stress on Performance. - Bruce K. Siddle and Dave Grossman,

Effects of Hormonal Induced Heart Rate Increase. - Siddle and Grossman, 1998

Emerging Cognitive Neuroscience and Related Technologies. - Committee on Military and Intelligence Methodology for Emergent Neruophysiological and Cognitive/Neural Research in the Next Two Decades, National Research Council, 2008

Enhancing Mental Readiness in Military Personnel. - Megan M. Thompson and Donald R. McCreary, 2006

Evaluative Conditioning in Humans. A Meta-Analysis. - Wilhelm Hofmann, Jan De Houwer, Marco Perugini, Frank Baeyens, Geert Crombez, 2010

Facing Violence Preparing for the Unexpected. - Rory Miller, 2011

Perfect Practice Makes Perfect. The Importance of Accurate Firearms Training. - By Douglas A. Knight, 2007

Fighting Power, Military Resilience and The Utility Of Quantification. - Captain J.N. Rickard, 2010

Fighting Skills vs Shooting Skills: Know The Difference. - Gary Kercher, 2010

Global Deployment of Reserve Soldiers: A Leadership Challenge. - Major Wendy McKenzie and Captain Isabel Healy-Morrow, 2006
Police Performance Under Stress. - Kathleen D. Vonk, 2007

Hick's Law in a Stochastic Race Model with Speed–Accuracy Tradeoff. - Marius Usher, Zeev Olami and James L. McClelland, 2002

Measure Human Aggression, How To. - Dr. John D. Byrnes, 2002

How ToTake Control of Your Adrenalina. - Craig "Gravelbelly" Mutton, 2009

Enhancing Performance of Novice Military Parachutists through Mental Skills Training. - Toong Hui Lynn and MAJ Koh Ta Chuia, 2004

The Potential of Stress Management Training as a Coping Strategy for Stressors Experienced in Theater of Operation: A Systematic Review. - Stéphane Bouchard, Tanya Guitard, Mylène Laforest, Stéphanie Dumoulin, Julie Boulanger and François Bernier

Justifying The Deadly Force Response. - Thomas A. Hontz, 1999

Killing & Behavioral Psychology. - Kenneth R. Murray, Dave Grossman, Robert W. Kentridge, 1999

Mind Body Skills for Regulating the Autonomic Nervous System. - Defense Centers of Excellence for Psychological Health and Traumatic Brain Injury, 2011

Mindfulness-based Mind Fitness Training (MMFT)®. - Elizabeth A. Stanley, John M. Schaldach, 2011

Modeling the Effects of Stress: An Approach to Training. - Taryn Cuper

Martial arts and materiality: a combat archaeology perspective on Aegean swords of the fifteenth and fourteenth centuries BC. - Barry Molloy, 2008

Neuroscience for Combat Leaders. A brain-based approach to leading on the modern battlefield - Major Andrew Steadman, U.S. Army, 2011

Nonkilling Psychology. - Daniel J. Christie and Joám Evans Pim, 2012

Analysis Of Police Combat. - Kapap Academy LLC, 2012

Observing evidence accumulation during multi-alternative decisions. - Scott Browna,_, Mark Steyvers b, Eric-Jan Wagenmakers, 2009

Officer-Involved Shootings: What We Didn't Know Has Hurt Us. - Thomas J. Aveni, M.S., 2003

Opportunities in Neuroscience for Future Army Applications Committee on Opportunities in Neuroscience for Future Army Applications. - Board on Army Science and Technology Division on Engineering and Physical Sciences, 2009

Critical Analysis Of Contemporary Police Training. - Thomas J. Aveni, 2005

Psychological Effects of Combat. - Dave Grossman and Bruce K. Siddle, 2000

Representation of cohesion in small combat unit during a combat incident. - William E. Warner

Road to Mental Readness.

Scientific And Test Data Validating The Isosceles And Single-Hand Point Shoot Techniques. - Bruce Siddle, 1998

Simulating murder: The aversion to harmful action. - Fiery Cushman, Kurt Gray, Allison Gaffey and Wendy Berry Mendes

Reality-Based Training: Skill development in Survival Stress Responses. - Sergeant John A. Seibel

Stress and Decisions Making. – Federal Law Enforcement training Center, 2011

Stress Exposure Training. - James E. Driskell and Joan H. Johnston

Stress Inoculation Training: A Preventive And Treatment Approach. - Donald Meichenbaum, 2007

Stress Inoculation Training Supported by Physiology-Driven Adaptive Virtual Reality Stimulation. - Siniša Popović
Stress management. - Yuehua Tong, University of Jinan

Stress Reactions. Related to Lethal Force Encounters. – Bill Lewinski, 2002

Stress Training and the New Military Environment. - Ms. R. Delahaij, MSc and Dr. A.W.K. Gaillard, 2006

A Survey of the Research on Human Factors Related to Lethal Force Encounters: Implications for Law Enforcement Training, Tactics, and Testimony. - Audrey Honig, William J. Lewinski

Survival Scores Research Project. Officer Survival: Responding Under Stress – Homeland Security, 2004

Survival Stress in Law Enforcement. - Steve Drzewiecki, 2002

How It Relates To Survival Skills Training. - Darren Laur 2002

The Coherent Heart Heart–Brain Interactions, Psychophysiological Coherence, and the Emergence of System-Wide Order. - Rollin McCraty, Mike Atkinson, Dana Tomasino and Raymond Trevor Bradley, 2009

The Effect of Stress Inoculation Training on Anxiety and Performance. - Teri Saunders, 1996

The Impact Of The Sympathetic Nervous System On Use of Force Investigations. - Bruce Siddle

The Potential of Stress Management Training as a Coping Strategy for Stressors Experienced in Theater of Operation: A Systematic Review. - Stéphane Bouchard, Tanya Guitard, Mylène Laforest, Stéphanie Dumoulin, Julie Boulanger and François Bernier

The Psychology of the Bayonet. - Major William Beaudoin

The Science of Combat Point Shooting. - Bruce K. Siddle

The Stress Paradox. Understanding How the Body's Innate Programming can Inhibit the Performance of first Responders. - Bruce K. Siddle

The War on Trauma. Lessons learned from a Decade of Conflict. – Journal of Emergency Medical Services, 2008

Trained To Kill. - Dave Grossman, 2001

Combat Human Factors: Triggering the Survival Circuit. - Bruce Siddle and Kevin Siddle

Why can't Johnny kill?: the psychology and physiology of interpersonal combat. - Barry P.C. Molloy and Dave Grossman

Working Toward the Truth in Officer-Involved Shootings. - Geoffrey P. Alpert, John Rivera and Leon Lott, 2012